

Índice

Prefácio

O objetivo deste manual	ix
Funções avançadas	x
A HP 49G na World Wide Web	x
Informações Regulamentadoras	x
Estados Unidos	x
Canadá	xi
Japão	xi
Termos e condições dos usuários finais	xi
Garantia	xii

ix

Índice

Capítulo 1: Teclas

1-1

Mapa das teclas	1-2
Os teclados da HP 49G	1-3
O que faz cada tecla	1-5
Convenção de teclas	1-11

Capítulo 2: Operação Básica

2-1

Ligando e desligando	2-2
Ligando	2-2
Alterando o contraste no visor	2-3
Desligando	2-3
Visor default	2-3
Área de Estado	2-4
Menu	2-6
Usando a linha de comandos	2-7
Entradas de multi-linha	2-8
Inserindo números	2-8
Inserindo caracteres	2-10
Inserindo os caracteres especiais	2-11
Inserindo a partir do histórico	2-13
Editando a linha de comandos	2-13
Formulários de entrada	2-14
Campos do Formulário de entrada	2-14
Fechando um formulário de entrada	2-18

Modos	2-18
Mudando um modo	2-18
Modos Algébrico e RPN	2-22
Modos aproximado e exato	2-23
Cálculo da linha de comandos	2-24
Gerenciamento do Tempo	2-26
Ajustando a data e a hora	2-26
Mudando o formato da data e da hora	2-27
Alarmes	2-27

Capítulo 3: Criando e Editando Expressões 3-1

Criando uma nova expressão	3-2
Editando uma expressão	3-3
Usando o Equation Writer	3-4
Multiplicação implícita	3-4
Inserindo e e i	3-4
Modos operacionais	3-5
Trabalhando com modos	3-5
Como o Equation Writer vê as expressões	3-7
Exemplos	3-8
Exemplo 1	3-8
Exemplo 2	3-8
Exemplo 3	3-9
Teclas do Equation Writer	3-9

Capítulo 4: Plotagem de Gráficos 4-1

Conceitos básicos de gráficos	4-3
Tipos de gráfico	4-6
Gráficos de função	4-6
Gráfico paramétrico	4-9
Gráficos polares	4-11
Gráficos cônicos	4-14
Gráficos de equação diferencial	4-16
Gráficos verdade	4-18
Gráficos de campo inclinado	4-20
Gráficos de tela de arame	4-21
Gráficos pseudocontorno	4-23
Gráficos porção Y	4-24
Gráficos grade	4-26
Gráficos superfície paramétrica	4-27
Gráficos rápidos de 3-D	4-29
Gráficos estatísticos	4-30

Gráficos dispersão	4-31
Movimento do cursor	4-37
Movimento padrão do cursor	4-37
Traçando um gráfico	4-37
Coordenadas do cursor	4-37
Aplicando zoom	4-38
Para aproximar	4-38
Para afastar	4-38
Opções de zoom	4-39
Analizando funções	4-40
Determinando raízes	4-40
Determinando extremos	4-41
Determinando declives	4-41
Determinando áreas	4-41
Determinando interseções	4-42
Tabelas	4-42
Personalizando valores de tabela	4-43
Variáveis de tabela e gráfico especiais	4-43
EQ	4-44
ΣDAT	4-44
PPAR	4-44
VPAR	4-44
ΣPAR	4-45
ZPAR	4-45
TPAR	4-45

Índice

Capítulo 5: Trabalhando com Expressões**5-1**

Configurando a CAS	5-2
Opção Numeric (Numérico)	5-3
Opção Approx (Aproximado)	5-3
Outras opções	5-4
Usando sistema algébrico do computador	5-5
Trabalhando a partir da linha de comando	5-7
Trabalhando no Equation Writer	5-9
Efetuando substituições	5-10
Desenvolvendo e fatorando	5-11
Desenvolvendo expressões	5-11
Fatorando expressões	5-12
Expressões exponenciais e trigonométricas	5-13
Comandos de cálculo	5-16
Exemplo	5-17
Diferenciando uma expressão passo a passo	5-18
Definindo o modo passo a passo	5-18
Efetuando operações passo a passo	5-18
Exemplo passo a passo	5-19

Índice

iii

Capítulo 6: Solucionando Equações**6-1**

Sobre solução de equações	6-2
Solucionando uma equação	6-3
Exemplo	6-3
Interpretando os resultados	6-4
Solucionando equações polinomiais	6-5
Exemplo	6-6
Determinando um polinômio de um conjunto de raízes	6-7
Solucionando sistemas lineares	6-7
Representando um sistema como matrizes	6-8
Exemplo	6-8
Solucionando equações diferenciais	6-10
Usando o Financial Solver	6-11
Parâmetros do cálculo do valor do dinheiro em um período de tempo	6-11
Cálculos do valor do dinheiro no período de tempo	6-12
Calculando a amortização	6-13

Capítulo 7: Armazenando Objetos**7-1**

Variáveis	7-2
Criando uma variável	7-2
Usando uma variável em um cálculo	7-4
Funções definidas pelo usuário	7-4
Diretórios	7-5
Criando um diretório	7-6
Selecionando um diretório ou variável	7-7
Gerenciando variáveis e diretórios	7-9
Excluindo uma variável ou diretório	7-9
Copiando ou movendo uma variável ou diretório	7-9
Renomeando uma variável ou diretório	7-10
Editando uma variável	7-10
Gerenciamento de memória	7-11
Usando memória de portas	7-12

Capítulo 8: Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes 8-1

Vetores	8-2
Criando vetores	8-2
Matemática de vetores	8-3
Listas	8-6
Criando uma lista	8-6
Trabalhando com listas	8-6
Arranjos e matrizes	8-7
Criando arranjos	8-7
Movendo-se rapidamente por um arranjo	8-9
Editando um arranjo	8-10
Aritmética das matrizes	8-10

Índice

Capítulo 9: Usando Estatística 9-1

Estatística descritiva	9-2
Iniciando uma aplicação e especificando os dados	9-2
Estatística univariante	9-3
Gerando freqüências	9-4
Ajustando um modelo a um conjunto de dados	9-5
Calculando a estatística de sumário	9-6
Estatística de plotagem	9-7
Estatísticas de inferência	9-7
Dados de amostra	9-7
Usando estatística de inferência	9-8
Testes de hipótese	9-9
Intervalo de confiança	9-15

Índice

v

Capítulo 10: Introdução à Programação 10-1

Como iniciar	10-2
Criando, salvando e executando um programa	10-3
O menu de programação	10-4
Modo Algébrico e RPN	10-5
Usando funções que exigem argumentos	10-5
Manipulando dados	10-6
Dados de entrada	10-6
Dados de saída	10-6
Como flui um programa	10-7
Procedimentos embutidos	10-7
Trabalhando com variáveis	10-8
Usando variáveis locais	10-9
Definindo variáveis	10-9
Definindo uma variável local para o resultado de um cálculo	10-10
Usando variáveis globais	10-12
Exemplo	10-12
Loops e saltos	10-14
Funções de comparação	10-14
Estruturas condicionais e de loop	10-14
Exemplo	10-15
Capturando erros	10-16
Exemplo	10-17

Apêndice A: Conectando à Outra Calculadora A-1

Transferindo objetos entre calculadoras	A-1
Transferindo dados entre duas HP 49Gs	A-2
Transferindo objetos para ou de uma HP 48	A-2

Apêndice B: Mensagens de Erro B-1**Apêndice C: Unidades C-1**

Apêndice D: Solução de Problemas**D-1**

Calculadora não liga	D-2
Reiniciando a calculadora	D-2
Baterias	D-2
Calculadora não está respondendo	D-4
Interrupção do sistema	D-4
Reinicializando a memória	D-5
Calculadora reinicia continuamente	D-5
Erro ao iniciar	D-6
Pouca memória	D-6
Sem espaço para a última pilha	D-6
Memória insuficiente	D-7
Sem memória	D-7

Índice

Apêndice E: Trabalhando no Modo RPN**E-1**

Usando a pilha	E-2
Colocando objetos na pilha	E-2
Executando cálculos RPN	E-3
Cálculos da pilha de amostra	E-4
Usando um comando de um argumento	E-4
Usando um comando de vários argumentos	E-4
Cálculos de vários comandos	E-5
Usando comandos algébricos de computador	E-6
Manipulando dados da pilha	E-7
Comandos de pilha interativos	E-7

Índice**I-1**

Prefácio

Índice

O objetivo deste manual.....	.ix
Funções avançadas	x
A HP 49G na World Wide Web	x
Informações Regulamentadoras	x
Estados Unidos	x
Canadá	xi
Japão	xi
Termos e condições dos usuários finais.....	xi
Garantia	xii

O objetivo deste manual

Este manual oferece uma ampla introdução aos recursos e funções da calculadora gráfica HP 49G. Isto é um guia introdutório e um guia de consulta.

Tópicos abordados:

- os recursos da HP 49G
- como utilizar a HP 49G para executar uma ampla variedade de cálculos matemáticos e estatísticos (com ênfase nos fundamentos matemáticos ensinados nas escolas, faculdades e universidades)
- como plotar gráficos
- como utilizar a linguagem especial de programação da HP 49G para escrever e armazenar programas
- cuidados e manutenção.

Prefácio

Funções avançadas

Este atenderá às necessidades da maioria dos usuários. No entanto, a HP 49G tem diversas funções avançadas projetadas especialmente para matemáticos, engenheiros e profissionais da área de estatística.

Em sintonia com a política ambiental da Hewlett-Packard — que tem, entre outros, o objetivo de minimizar o uso de papel — as instruções sobre como usar as funções avançadas da HP 49G não foram incluídas neste manual, mas são publicados na World Wide Web.

A HP 49G na World Wide Web

Você pode localizar grande parte das informações sobre a HP 49G na World Wide Web. Este manual está disponível na Web, assim como o *Guia do Usuário Avançado*. O *Guia do Usuário Avançado* cobre estas funções que foram concebidas especialmente para matemáticos, engenheiros e profissionais de estatística. Ele também oferece:

- dicas e truques que beneficiarão todos os usuários
- uma guia para lhe permitir aproveitar ao máximo os recursos do sistema algébrico do computador da HP 49G
- técnicas avançadas de plotagem e programação
- listas de referência (como uma lista dos comandos da HP 49G).

Você pode acessar este guia do usuário e o *Guia do Usuário Avançado* visitando www.hp.com/calculators/hp49.

Informações Regulamentadoras

Esta seção contém informações que mostram como a calculadora de gráficos da HP 49G está em conformidade com as regulamentações de determinadas regiões. Qualquer modificação realizada na calculadora não aprovada expressamente pela Hewlett-Packard poderia anular a autoridade para operar a HP 49G nestas regiões.

Estados Unidos

Esta calculadora gera, utiliza e pode irradiar energia de radiofrequência e pode interferir na recepção de rádio e televisão. A calculadora está em conformidade com os limites de um dispositivo digital Classe B, previsto na Parte 15 das Regulamentações FCC. Estes limites são projetados para

oferecer proteção razoável contra interferência prejudicial em uma instalação residencial.

No entanto, não há qualquer garantia de que não ocorrerá interferência em uma determinada instalação. Na eventualidade pouco provável de ocorrerem interferências na recepção de rádio ou televisão (que podem ser determinadas desligando e ligando a calculadora), nós aconselhamos que o usuário corrija a interferência por uma ou mais das seguintes medidas:

- Reorientar ou reposicionar a antena receptora.
- Reposicionar a calculadora, com relação ao receptor.

Conexões a dispositivos periféricos

Para manter a compatibilidade com as Normas e Regulamentações da FCC, utilize apenas os acessórios de cabo fornecidos.

Canadá

Este dispositivo digital Classe B é compatível com os requisitos das normas canadenses de ondas eletromagnéticas.

Japão

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）の基準に基づく第二種情報技術装置です。この装置は、家庭環境で使用することを目的としていますが、この装置がラジオやテレビジョン受信機に近接して使用されると、受信障害を引き起こすことがあります。

取扱説明書に従って正しい取り扱いをして下さい。

Termos e condições dos usuários finais

Para utilizar o Software CAS, o usuário deverá ter conhecimentos matemáticos apropriados. Não é oferecida nenhuma garantia referente ao Software CAS, até onde permitido pelas leis aplicáveis. Exceto quando o contrário for especificado por escrito, o detentor dos direitos autorais fornece o Software CAS “no estado” sem garante de qualquer tipo, seja expresso ou implícito, incluindo, mas não limitado a, garantias implícitas de comercialização e adequados por um objetivo particular. Você é responsável por todos os riscos decorrentes da qualidade e do desempenho do Software CAS. Se o Software CAS apresentar defeito,

você será responsável por todos os custos necessários de serviço, reparo ou conexão.

Sob hipótese alguma, a menos que seja exibido pela legislação em vigor, o detentor dos direitos autorais será responsabilizado por danos, incluindo danos gerais, especiais, acidentais ou consequentes decorrentes do uso ou da incapacidade de uso do Software CAS (incluindo, mas sem limitar-se à perda de dados ou fornecimento de dados incorretos ao usuário ou a terceiros ou uma falha do Software CAS em operar com qualquer outro programa), mesmo que o proprietário ou terceiros tenham sido avisados da possibilidade desses danos. Se exigido pela legislação em vigor, a quantia máxima a ser paga pelo detentor dos direitos autorais não deverá exceder o montante pago pelo Hewlett-Packard ao detentor dos direitos autorais do Software CAS.

Garantia

Calculadora de Gráficos HP 49G

Período de garantia: 12 meses

1. A HP garante a você, o cliente final, que o hardware, os acessórios e os materiais fornecidos pela HP estarão livres de defeitos de material e fabricação após a data da compra, pelo período de tempo acima especificado. Se a HP receber notificação destes defeitos durante o período de garantia, a HP, conforme julgar apropriado, consertará ou substituirá os produtos que apresentarem defeitos. Os produtos substitutos podem ser novos ou estarem em condições de produtos novos.
2. A HP garante a você que o software da HP não sofrerá interrupções na execução de seus programas de instruções após a data da compra, pelo período acima especificado, em decorrência de defeitos de material ou fabricação quando devidamente instalados e utilizados. Se a HP for notificada sobre esses defeitos durante o período de garantia, a HP substituirá a mídia de software que não executar suas instruções de programação devido a esses defeitos.
3. A HP não garante que a operação dos produtos da HP será sem interrupções ou livre de erros. Se a HP não puder, dentro de um prazo razoável, reparar ou substituir qualquer produto para oferecer as condições estabelecidas na garantia, você terá direito a um reembolso do preço de compra mediante a devolução do produto.
4. Os produtos da HP podem conter peças remanufaturadas equivalentes, em desempenho, a peças novas ou podem ter sido utilizadas accidentalmente.

5. A garantia não se aplica a defeitos resultantes de (a) manutenção ou calibração imprópria ou inadequada, (b) software, interface, peças ou materiais não fornecidos pela HP, (c) modificação não autorizada ou mau uso, (d) operação fora das especificações ambientais publicadas para o produto ou (e) preparação ou manutenção inadequadas do local.
6. A HP NÃO OFERECE OUTRA GARANTIA OU CONDIÇÃO EXPRESSA, ESCRITA OU VERBAL. NA EXTENSÃO PERMITIDA PELA LEGISLAÇÃO LOCAL, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA OU CONDIÇÃO DE COMERCIALIZAÇÃO, QUALIDADE SATISFATÓRIA OU ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO É LIMITADA À DURAÇÃO DA GARANTIA EXPRESSA DEFINIDA ACIMA. Alguns países, estados ou províncias não permitem limitações sobre a duração de uma garantia implícita, portanto, a limitação ou exclusão acima não se aplica a você. Esta garantia oferece a você direitos legais e você também pode ter outros direitos que variam de país a país ou de província a província.
7. NA EXTENSÃO PERMITIDA PELA LEGISLAÇÃO LOCAL EM VIGOR, OS RECURSOS ESTABELECIDOS NESTA GARANTIA SÃO SUAS ÚNICAS E EXCLUSIVAS POSSIBILIDADES DE RECURSO. EXCETO CONFORME INDICADO ACIMA, SOB HIPÓTESE ALGUMA, A HP OU SEUS FORNECEDORES PODERÃO SER RESPONSABILIZADOS POR PERDAS DE DADOS OU POR PREJUÍZOS DIRETOS, ESPECIAIS, ACIDENTAIS, CONSEQUENTES (INCLUINDO LUCROS CESSANTES OU DADOS) OU QUALQUER OUTRO PREJUÍZO, SEJA ELE BASEADO EM OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS, EXTRA-CONTRATUAIS OU DE OUTRO TIPO. Alguns países, estados ou províncias não permitem a exclusão ou limitação de danos accidentais ou conseqüentes e, portanto, a limitação ou exclusão acima podem não se aplicar a você.

PARA TRANSAÇÕES REALIZADAS NA AUSTRÁLIA E NA NOVA ZELÂNDIA: OS TERMOS DE GARANTIA CONTIDOS NESTE DOCUMENTO, EXCETO CONFORME PERMITIDO PELA LEGISLAÇÃO EM VIGOR, NÃO EXCLuem, RESTRINGEM OU MODIFICAM OS DIREITOS ESTATUTÓRIOS MANDATÓRIOS APlicáveis à VENDA DESTE PRODUTO, MAS JUSTAPõem-se aos mesmos.

Capítulo 1

Teclas

Índice

Mapa das teclas	1-2
Os teclados da HP 49G	1-3
O que faz cada tecla	1-5
Convenção de teclas	1-11

Introdução

Este capítulo:

- ilustra as teclas da HP 49G
- descreve os sete teclados da HP 49G
- descreve brevemente o objetivo de cada tecla.

Teclas

Mapa das teclas

A seguir temos uma ilustração da disposição das teclas na HP 49G. As teclas são descritas em “O que faz cada uma das teclas” na página 1-5, onde as teclas — com exceção das teclas de setas— estão agrupadas de acordo com a fileira em que aparecem. As teclas de setas são explicadas no final do capítulo.

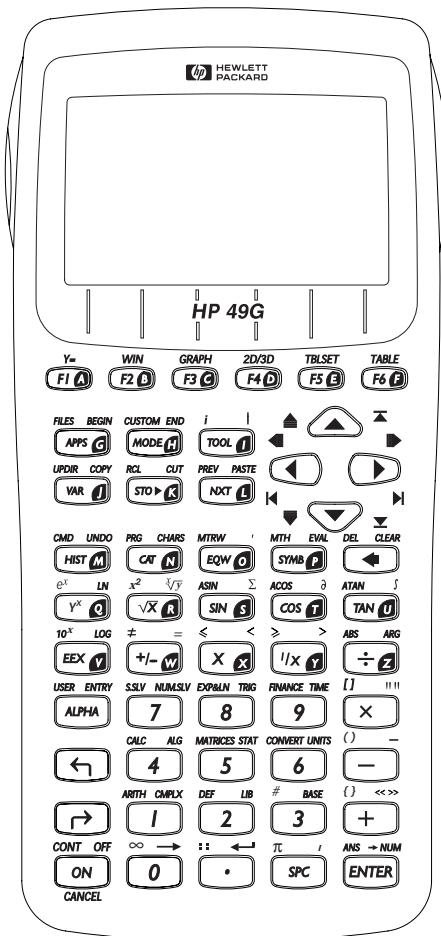


Figura 1.1: Mapa de teclas da HP 49G

Os teclados da HP 49G

O teclado da HP 49G é composto por sete teclados em um só. Eles são:

- **teclado principal:** comprehende todas as teclas, da segunda à última fileira do teclado (de **APP** a **ENTER**), quando pressionadas sozinhas. A função das teclas do teclado principal é indicada pelo rótulo ou símbolo localizado na face da tecla. Por exemplo, **MODE** indica que a tecla, quando pressionada sozinha, é utilizada para alterar os modos da calculadora.
- **Teclado de função:** comprehende as seis teclas da primeira fileira do teclado— rotuladas de **F1** a **F6**— quando pressionadas sozinhas. Ao contrário das teclas do teclado principal, a função das teclas no teclado de função depende do contexto. Por exemplo, em alguns contextos a **F1** permite editar um objeto; em outros, a **F1** permite selecionar uma variável, um submenu ou um diretório.
- **Teclado do shift esquerdo:** comprehende as teclas pressionadas em combinação com a tecla **Shift**. A tecla **Shift** é pressionada primeiro, seguida por outra tecla. A função efetuada por uma determinada combinação de tecla shift esquerdo é indicada pelo rótulo azul sobre a tecla. Por exemplo, o rótulo “FILES” aparece em azul sobre a tecla **APP**. Isso indica que o File Manager (Gerenciador de Arquivos) pode ser aberto pressionando-se **Shift** e **APP**.

Observe que no modo RPN, a combinação de teclas que envolve **Shift** e uma tecla de função exige que você mantenha **Shift** pressionada enquanto pressiona a tecla de função.

Neste guia, a instrução para usar o teclado de shift esquerdo é indicada por um símbolo de shift esquerdo —**Shift**—seguida pelo *rótulo* que indica a função a ser selecionada (como **FILES**). Note que o rótulo *não* é uma tecla. (No mesmo exemplo, não existe uma tecla **FILES**. Para invocar a função Arquivos, ou seja, para abrir o File Manager — você pressiona **Shift** e a tecla sob o rótulo **FILES**: **APP**.)

- **Teclado do shift direito:** comprehende as teclas pressionadas em combinação com a tecla **Right Shift**. A tecla **Right Shift** é pressionada primeiro, seguida por outra tecla. A função efetuada por uma determinada combinação com shift direto é indicada pelo rótulo vermelho acima das teclas. Por exemplo, o rótulo “PASTE” (colar) aparece em vermelho acima da tecla **NEXT**. Isto indica que você pode invocar a função Colar pressionando **Right Shift** e a tecla **NEXT**.



Neste guia, uma instrução para usar o teclado de shift direito é indicada pelo símbolo de shift direito — — seguida pelo *rótulo* que indica a função a ser selecionada (como). Observe que o rótulo *não* é uma tecla. (No mesmo exemplo, não existe uma tecla . Para invocar a função Colar, pressione e a tecla sob o rótulo PASTE (Colar): .

- **Teclado alfabético:** compreende as teclas com os caracteres de A a Z marcados nas faces. (Esses caracteres são brancos sobre um fundo verde.) É preciso ativar o teclado alfabético antes de inserir um caractere alfabético. (Até o teclado alfabético ser ativado, essas teclas pertencem ao teclado principal ou ao teclado de funções, como descrito acima).

Você ativa o teclado alfabético pressionando . Por exemplo, para inserir *T*, pressione —para ativar o teclado alfabético—e (porque é a tecla principal com um *T* marcado).

Você pode manter o teclado alfabético ativo pressionando duas vezes. Todos os caracteres inseridos posteriormente serão caracteres do teclado alfabético. Nesta situação, para desativar o teclado alfabético, pressione outra vez.

Enquanto o teclado alfabético estiver ativo, você pode pressionar as teclas do teclado numérico se quiser adicionar um número a uma cadeia de texto.

O teclado alfabético é descrito em mais detalhes no capítulo 2, “Operação Básica”.

- **Teclado alfabético de shift esquerdo:** compreende as teclas do teclado alfabético (veja acima) quando pressionadas em combinação com a tecla . A tecla é pressionada primeiro — para ativar o teclado numérico — seguida pela tecla (que ativa o teclado alfabético do shift esquerdo). Por último, você pressiona qualquer outra tecla para inserir um caractere.

Os caracteres que você pode inserir usando o teclado alfabético de *shift* esquerdo são caracteres alfabéticos em minúsculas e vários símbolos. Eles aparecem em azul sobre as teclas na ilustração da capa do Guia de Bolso.

Por exemplo, para inserir um *t minúsculo*, pressione .

- **Teclado alfabético de shift direito:** compreende as teclas do teclado alfabético (veja acima) quando pressionadas em combinação com a tecla $\text{[P} \text{]} \text{[A]}$. A tecla [ALPHA] é pressionada primeiro — para ativar o teclado alfabético — seguida pela tecla $\text{[P} \text{]}$ (que ativa o teclado alfabético de shift direito). Por último, você pressiona qualquer outra tecla para inserir um caractere.

Os caracteres que você pode inserir usando o teclado alfabético de shift direito são caracteres do alfabeto grego, setas e vários outros símbolos. Eles estão impressos em vermelho sobre as teclas na ilustração de capa do Guia de Bolso.

Por exemplo, para inserir σ , pressione $\text{[ALPHA}] \text{[P} \text{]} \text{[SIN]}$.

Além dos sete teclados descritos acima, você também pode criar um teclado personalizado. Um teclado personalizado — também conhecido como o *teclado do usuário* — é aquele em que uma funcionalidade alternativa é atribuída a uma ou mais teclas. Este assunto é tratado em detalhes no *Guia do Usuário Avançado*, encontrado no site <http://www.hp.com/calculators/hp49>.

O que faz cada tecla

Esta seção descreve a função de cada tecla e das principais combinações de teclas. Observe que as teclas e as suas combinações estão relacionadas pela ordem em que aparecem no teclado (veja o mapa de teclas na página 1-2).

Também é fornecida a sintaxe de várias funções. Esta sintaxe considera que você está trabalhando em modo algébrico, e não em modo RPN. (Estes modos são explicados no capítulo 2, “Operação Básica”.)

Fileira 1

		$\text{Y=} \text{[F1 A]}$	$\text{WIN} \text{[F2 B]}$	$\text{GRAPH} \text{[F3 C]}$	$\text{2D/3D} \text{[F4 D]}$	$\text{TBLSET} \text{[F5 E]}$	$\text{TABLE} \text{[F6 F]}$
(Y=)	Relaciona as equações a serem representadas graficamente ou abre o Matrix Writer se você tiver optado por representar graficamente os dados estatísticos.						
(WIN)	Especifica parâmetros de gráficos.						
(GRAPH)	Desenha os gráficos especificados.						
(2D/3D)	Especifica parâmetros dos gráficos.						
(TBLSET)	Personaliza uma tabela de pontos plotados.						
(TABLE)	Desenha uma tabela de pontos plotados.						
$\text{(F1)} - \text{(F6)}$	Teclas do teclado de funções (veja a seção anterior). A função dessas teclas varia de acordo com o contexto.						



Fileira 2

- | | | | | | | | | |
|--|--|--|------|--|--|------|--|-------------------------------|
| | Abre o File Manager. | | | BEGIN | Marca o início de algo que você deseja copiar ou recortar. | | CUSTOM | Exibe seu menu personalizado. |
| | Marca o fim de algo que você deseja copiar ou recortar. | | i | Insere uma constante simbólica <i>i</i> , a raiz quadrada de -1. | | I | Insere a função <i>where</i> (onde). | |
| | Visualiza uma lista de todas as aplicações da calculadora. | | MODE | Visualiza e muda os modos e os sinalizadores da calculadora. | | TOOL | Exibe um menu de comandos relevantes para a aplicação atual. | |
- As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.*

Fileira 3

- | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|-----|---|--|--|-----|-------|------|-------|-----|-------|
| | Seleciona o diretório seguinte em uma árvore de diretórios. | | | COPY | Cola uma seleção. | | | CUT | | PREV | | PASTE |
| | Copia uma seleção. | | RCL | Chama o valor de uma variável especificada. | | | VAR | | PREV | | NXT | |
| | Recorta uma seleção. | | | STO | Mostra as variáveis contidas no diretório atual. | | | STO | | NXT | | |
| | Mostra a página anterior de um menu de teclas de função com várias páginas. | | | SYMB | Armazena o objeto atual em uma variável. | | | SYMB | | CLEAR | | |
| | Cola uma seleção que você copiou ou recortou. | | | DEL | <i>As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.</i> | | | CLEAR | | CLEAR | | |
- As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.*

Fileira 4

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|---|--|--|-----|--|--|--|-------|--|--|--|-------|--|--|--|-----|--|--|--|------|-----------------------|--|--|-----|-----------------------------|--|--|-------|------------------------|
| | Mostra uma lista dos últimos quatro comandos ou cálculos. | | | UNDO | Restaura o histórico para seu estado original antes da última operação. | | | PRG | Mostra o menu de programação. | | | CHARS | Mostra todos os caracteres que podem ser inseridos. | | | MTRW | Abre o Matrix Writer. | | | MTH | Mostra a lista de funções matemáticas. | | | EVAL | Evalua uma expressão. | | | DEL | Apaga o caractere anterior. | | | CLEAR | Apaga a linha inteira. |
| | <i>As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.</i> | | | CHARS | <i>As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.</i> | | | MTH | <i>As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.</i> | | | DEL | <i>As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.</i> | | | CLEAR | <i>As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | |
- As teclas de setas são descritas no fim deste capítulo.*

- [MTH]** Mostra o menu Matemática.
- [EVAL]** Calcula uma expressão.
- [DEL]** Apaga o último objeto no histórico (ou, no modo RPN, toda a pilha).
- [CLEAR]** Limpa o histórico.
- [HIST]** Mostra e acessa todos os cálculos e resultados anteriores.
- [CAT]** Mostra uma lista de todos os comandos da calculadora, incluindo os que foram adicionados em bibliotecas.
- [EQW]** Abre o Equation Writer.
- [SYMB]** Mostra um menu de submenus, cada um relacionando os comandos simbólicos mais utilizados.
- [◀]** Apaga o caractere à esquerda do cursor.

Fileira 5

- [e^x]** Calcula o antilogaritmo natural de um número especificado. Sintaxe: e^x 
- [LN]** Calcula o logaritmo natural de um número especificado. Sintaxe: LN x
- [x²]** Calcula o quadrado de um número especificado. Sintaxe: x^2 
- [√y]** Calcula a raiz do índice x de y . Sintaxe: $\sqrt[x]{y}$ 
- [ASIN]** Calcula o arco seno de um ângulo. Sintaxe: ASIN x
- [Σ]** Calcula o somatório de números dentro dos limites especificados. Sintaxe: $\Sigma(r=i, j, S)$, onde r é o índice do somatório, i é o valor inicial, j é o valor final e S o somando.
- [ACOS]** Calcula o arco co-seno de um ângulo . Sintaxe: ACOS x
- [∂]** Insere um sinal de diferenciação.
- [ATAN]** Calcula o arco tangente de um ângulo. Sintaxe: ATAN x
- [∫]** Insere o operador de integração.
- [y^x]** Calcula y à potência de x . Sintaxe: y y^x x
- [√x]** Calcula a raiz quadrada de x . Sintaxe: \sqrt{x} 
- [SIN]** Calcula o seno de um ângulo. Sintaxe: SIN x
- [COS]** Calcula o co-seno de um ângulo. Sintaxe: COS x
- [TAN]** Calcula a tangente de um ângulo. Sintaxe: TAN x



Fileira 6

- | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| 10^x | Calcula o antilogaritmo decimal (base 10) de um número. Sintaxe: 10^x x | | | | | | | | |
| | Calcula o logaritmo decimal (base 10) de um número. Sintaxe: log x | | | | | | | | |
| | Insere um sinal de diferente. | | | | | | | | |
| | Insere um sinal de igual. | | | | | | | | |
| | Insere um sinal de menor ou igual. | | | | | | | | |
| | Insere um sinal de menor que. | | | | | | | | |
| | Insere um sinal de maior ou igual. | | | | | | | | |
| | Insere um sinal de maior que. | | | | | | | | |
| | Mostra o valor absoluto de um número real ou complexo. Sintaxe: ABS x | | | | | | | | |
| | Calcula o ângulo definido por um número complexo. Sintaxe: ARG a + bi | | | | | | | | |
| | Insere o símbolo de expoente e trata a entrada no formato mantissa e expoente. | | | | | | | | |
| | Altera o sinal de um número. | | | | | | | | |
| | Insere um <i>x</i> . | | | | | | | | |
| | Calcula o inverso de um número. Sintaxe: 1/x x | | | | | | | | |
| | Efetua a divisão. Sintaxe: x ÷ y | | | | | | | | |

Fileira 7

- | | | | | | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| USER | Ativa o teclado do usuário. | | | | | | | | |
| | Muda o modo de entrada. | | | | | | | | |
| | Mostra uma lista de comandos utilizados para solucionar equações simbolicamente. | | | | | | | | |
| | Mostra um menu de aplicações utilizadas para solucionar equações numericamente. | | | | | | | | |
| | Mostra uma lista das funções exponenciais e logarítmicas. | | | | | | | | |
| | Mostra uma lista de funções trigonométrica. | | | | | | | | |
| | Mostra um formulário de entrada para realizar cálculos financeiros. | | | | | | | | |
| | Abre a aplicação tempo para definir a hora e os alarmes. | | | | | | | | |
| | Insere parênteses, para delimitar um vetor ou um arranjo. | | | | | | | | |
| | Insere aspas para delimitar uma cadeia de caracteres. | | | | | | | | |

- (ALPHA)** Ativa o teclado alfabético.
(7)–(9) Insere números.
(X) Efetua multiplicação. Sintaxe: $x \times y$

Fileira 8

- (CALC)** Mostra uma lista de funções de cálculo. 
(ALG) Mostra uma lista de funções algébricas.
(MATRICES) Mostra uma lista de funções de matrizes.
(STAT) Mostra uma lista de aplicações de estatística.
(CONVERT) Mostra uma lista de funções de conversão.
(UNITS) Abre a aplicação das unidades.
(() Insere parênteses, para encerrar parâmetros.
(—) Insere caractere de sublinhado, para criar um objeto unidade.
(L) Seleciona o teclado shift esquerdo ou o tecla alfabético shift esquerdo.
(4)–(6) Insere números.
(—) Realiza subtração. Sintaxe: $x - y$

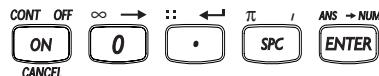
Fileira 9

- (ARITH)** Mostra uma lista de funções aritméticas. 
(CMPLX) Mostra uma lista de funções relacionadas aos números complexos.
(DEF) Armazena uma expressão ou define uma função do usuário.
(LIB) Relaciona todas as bibliotecas.
(#) Insere um símbolo # (por exemplo, para inserir um inteiro binário)
(BASE) Mostra uma lista de funções relacionadas à aritmética binária.
({}) Insere chaves para delimitar uma lista.
(<>) Insere parênteses angulares para delimitar códigos de programação.
(P) Seleciona o teclado de shift direito ou teclado alfabético de shift direito.
(1)–(3) Insere números.
(+) Efetua uma adição. Sintaxe: $x + y$

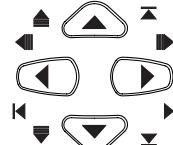


Fileira 10

- (CONT)** Retoma um programa interrompido ou uma aplicação suspensa.
- (OFF)** Desliga a calculadora.
- (∞)** Insere o símbolo de infinito.
- (\rightarrow)** Insere uma seta apontando para a direita.
- (::)** Rotula um objeto.
- (\vdash)** Começa uma nova linha.
- (π)** Insere o pi.
- ($,$)** Insere uma vírgula.
- (ANS)** Chama uma resposta anterior.
- (NUM)** Mostra o resultado em modo aproximado.
- (ON)** Liga a calculadora.
- (0)** Insere um zero.
- ($.$)** Insere um ponto decimal.
- (SPC)** Insere um espaço.
- (ENTER)** Obtém um resultado ou seleciona uma opção.
- (CANCEL)** Cancela uma operação.

**Teclas de seta**

- (\triangleleft)** Move para cima para o primeiro objeto ou campo.
- (\triangleup)** Move para cima para o objeto ou campo anterior.
- (\triangleright)** Move para cima para o primeiro objeto ou campo.
- (\llcorner)** Move para o objeto ou campo mostrado mais à esquerda.
- (\lrcorner)** Move para o objeto ou campo mostrado mais à direita.
- (\lrcorner)** Move para a esquerda para o objeto ou campo anterior.
- (\triangleright)** Move para a direita para o próximo objeto ou campo.
- (\lrcorner)** Move para a esquerda para o primeiro objeto ou campo.
- (\triangleright)** Move para a direita para o último objeto ou campo.
- (\lrcorner)** Move para baixo para o último objeto ou campo mostrado.
- (\triangledown)** Move para baixo para o objeto ou campo seguinte.
- (\lrcorner)** Move para baixo para o último objeto ou campo.



Convenção de teclas

Neste guia, uma tecla pode ser representada de três formas:

- Uma operação de teclas de função é indicada por maiúsculas pequenas. O texto da operação corresponde ao texto exibido em um menu de teclas de função (ou seja, um menu exibido na base da tela). Por exemplo, uma instrução para pressionar EDIT é uma instrução para pressionar a tecla de função que estiver diretamente abaixo da palavra EDIT exibida na base da tela. (As teclas de função são teclas marcadas de **F1** a **F6**.)
- Uma operação iniciada pressionando uma tecla ou teclas que não sejam uma tecla de função única é indicada por um ou mais caracteres de tecla. Alguns exemplos são **SIN**, **WIN**, **►** e **MODE**. Observe que quando um caractere de tecla aparece sozinho, basta pressionar a tecla correspondente; por exemplo, **EQW**. Quando um caractere de tecla é precedido por **↶** ou **↷**, o caractere de tecla refere-se a um rótulo impresso sobre a tecla. Depois de pressionar **↶** ou **↷**, pressione a tecla abaixo do rótulo. Por exemplo, uma instrução para pressionar **↶ ABS** é uma instrução para pressionar **↶** seguida de **÷**, visto que ABS é o rótulo acima da tecla **÷**.
- A tecla de um caractere alfabético ou numérico é indicada por esse número ou caractere: por exemplo, 4, A.



Capítulo 2

Operação Básica

Índice

Ligando e desligando	2-2
Alterando o contraste no visor	2-3
Visor default.....	2-3
Área de Estado	2-4
Menu.....	2-6
Usando a linha de comandos.....	2-7
Entradas de multi-linha.....	2-8
Inserindo números.....	2-8
Inserindo caracteres.....	2-10
Inserindo os caracteres especiais.....	2-11
Inserindo a partir do histórico	2-13
Editando a linha de comandos.....	2-13
Formulários de entrada.....	2-14
Campos do Formulário de entrada.....	2-14
Fechando um formulário de entrada	2-18
Modos	2-18
Mudando um modo.....	2-18
Modos Algébrico e RPN	2-22
Modos aproximado e exato	2-23
Cálculo da linha de comandos.....	2-24
Gerenciamento do Tempo.....	2-26
Ajustando a data e a hora	2-26
Mudando o formato da data e da hora.....	2-27
Alarmes	2-27

Operação Básica

Introdução

Este capítulo explica como começar a utilizar rapidamente a sua HP 49G. Você vai aprender a ajustar o visor da calculadora e a definir os vários modos que determinam o comportamento da calculadora.

Várias maneiras de inserir dados são abordadas. Você também aprenderá — com a ajuda de diversos exemplos — a inserir cálculos.

A HP 49G dispõe de uma função de alarmes útil. Use esta função para programar lembretes para você mesmo e para executar programas em horários predefinidos.

Ligando e desligando

Ligando

Para ligar a HP 49G, pressione **(ON)**.



Na primeira vez em que você ligar a calculadora, uma mensagem “Try to Recover Memory?” (Tentar recuperar memória?) será exibida. Você deverá responder pressionando NO (NÃO).

Se a calculadora não ligar quando você pressionar **(ON)**, as baterias podem precisar ser substituídas. Consulte o apêndice D, “Solução de Problemas”, para ver instruções sobre a troca de baterias.

Se a mensagem “Invalid Card Data” (Dados de cartão inválidos) for exibida sempre que você ligar a calculadora, inicialize as portas da calculadora. Consulte a página D-6 para obter instruções.

Quando você liga a calculadora, a tela volta a exibir os dados que estavam sendo exibidos na última vez em que ela foi desligada.

A HP 49G possui um dispositivo de economia de energia. Este dispositivo é ativado quando a calculadora permanece inativa durante 5 minutos. Quando isto ocorre, o visor é apagado. Para restaurar o mostrador e os dados nele exibidos, basta pressionar **(ON)**.

Quando a calculadora já estiver ligada, pressionar **(ON)** é equivalente a pressionar **(CANCEL)**.

Alterando o contraste no visor

Para mudar o contraste no visor (escurecendo ou clareando o texto em relação ao segundo plano):

1. pressione e mantenha pressionada a tecla **(ON)**
2. pressione **(+)** para escurecer o texto ou **(-)** para clareá-lo.
3. solte **(ON)** quando o contraste estiver satisfatório.

Desligando

Para desligar a calculadora, pressione **(P)** **(OFF)**.

Você não precisa salvar o histórico antes de desligar a calculadora (o histórico é explicado na página 2-4). Quando voltar a ligar a calculadora, o seu histórico será exibido de novo.

Visor default

O visor que aparece quando se liga a calculadora é chamado de visor default.



Figura 2-1: O visor default

Muitas das operações da calculadora podem ser efetuadas a partir do visor *default*. No entanto, quando várias aplicações são abertas — como o Equation Writer, o Matrix Writer, etc.—o visor muda para fornecer as ferramentas necessárias para trabalhar nessa aplicação.

O visor default possui três componentes principais:

- área de estado
- histórico
- menu

Além da área do estado, histórico e menu, a linha inferior do visor transforma-se em linha de comandos quando você começa a inserir dados.

A linha de comandos — ou a linha de entrada do usuário — é explicada na página 2-7.

Área de Estado

A área de estado exibe os indicadores, o caminho para o diretório atual e as mensagens. Também exibe vários alertas.

Os indicadores mostram as definições que você selecionou, algumas teclas que foram pressionadas e o estado da calculadora. O conjunto completo dos indicadores é fornecido na tabela 2.1.

Por *default*, a área de estado ocupa duas linhas. Você pode reduzi-la a uma linha ou optar por não exibir a área de estado. É possível fazer isso para aumentar a área de histórico exibida. Veja “Modos de exibição” na página 2-20 para obter informações sobre como mudar o tamanho da área do estado.

Símbolo	Significado
◀	Você pressionou [◀].
▶	Você pressionou [▶].
α	O teclado alfabético está ativo: você pressionou [ALPHA].
((•))	É um alerta. Por exemplo, um compromisso venceu ou a bateria está fraca. Uma mensagem na linha abaixo do indicador explica o alerta.
☒	A calculadora está ocupada.
⇒	Os dados estão sendo transmitidos para um dispositivo externo.
DEG	A unidade de ângulo está definida em graus.
RAD	A unidade de ângulo está definida em radianos.
GRD	A unidade de ângulo está definida em grados.
XYZ	A notação de coordenadas é retangular.
RZC	A notação de coordenadas é polar ou cilíndrica.
RSC	A notação de coordenadas é polar ou esférica.
HLT	Um programa foi interrompido ou uma aplicação foi suspensa.
IUS	O teclado do usuário está ativo para uma operação.

Símbolo	Significado (Continua)
USR	O tecla do usuário permanece ativo até você pressionar (USER) .
ALG	O modo algébrico está ativo.
PRG	O modo do programa está ativo.
~	Os resultados são exibidos no modo aproximado.
=	Os resultados estão exibidos no modo exato.
R	Modo números reais.
C	Modo números complexos.
X (ou Y...)	A variável independente atual.
DEC	Base decimal.
BIN	Base binária.
HEX	Base hexadecimal.
OCT	Base octogonal.

Tabela 2-1: Indicadores Histórico

Histórico

Todos os objetos criados com a HP 49G—equações, cálculos, gráficos, plotagens, programas, variáveis e outros — são exibidos na área do histórico no visor. (Veja a figura 2.1 na página 2-3.) Pressione **▲** ou **▼** para se deslocar pelo histórico. Você também pode selecionar novamente um objeto anterior para usá-lo outra vez ou incorporá-lo a um novo objeto na linha de comandos.

Para inserir um objeto do histórico na linha de comandos, posicione o cursor onde você quer inserir o objeto:

1. Pressione **(HIST)**.
2. Pressione **▼** ou **▲** até o objeto que você quiser inserir ser selecionado.
3. Pressione **(ENTER)**.

Você pode ver uma área maior do que o seu histórico reduzindo o tamanho da área do estado ou reduzindo o tamanho da fonte do sistema. (Veja “Modos de exibição” na página 2-20.)

Seus objetos permanecem no histórico até serem apagados. Eles são salvados automaticamente quando você desliga a calculadora. Você pode limpar o histórico pressionando **[F2] [CLEAR]**.

Menu

Na parte inferior do visor é exibido um menu. Cada item no menu pertence a uma das seguintes categorias:

- comando
- nome de outro menu
- variável
- subdiretório.

O menu muda conforme a tecla, o comando ou o submenu selecionado. Por exemplo, se você pressionar **[VAR]**, o menu exibe as variáveis e os diretórios que podem ser acessados a partir do caminho atual. (As variáveis são os objetos nomeados que você criou e salvou, e os subdiretórios são áreas da memória que você isolou e nomeou, normalmente para ajudá-lo a melhor gerir o armazenamento dos objetos guardados. As variáveis e os diretórios são explicados em detalhes no capítulo 7, “Armazenando objetos”.)

Quando você pressiona outras teclas, o menu muda para mostrar outros comandos ou menus. Quando escolhido, um comando permite efetuar algumas operações nos dados, como operações matemáticas, operações de armazenamento, de conversão de unidades, etc.).

Muitos dos comandos utilizados com mais freqüência têm uma tecla própria. Por exemplo, você pode armazenar um objeto pressionando **[STOP]** ou calcular o seno de um ângulo pressionando **[SIN]**. Outros comandos precisam ser selecionados em um menu.

Selecionando um item de menu

Um item de menu exibido na base da tela pode ser selecionado pressionando-se uma tecla de função — isto é, uma das teclas rotuladas **(F1)** a **(F6)** — diretamente abaixo do item. No exemplo à direita, para selecionar EDIT no menu, você pressionaria **(F1)**, visto que **(F1)** está diretamente abaixo de EDIT.



Embora os menus de teclas de função estejam disponíveis, a maioria dos comandos da HP 49G pode ser acessada com maior facilidade através dos menus com listas de opções. Esse tipo de menu—no formato de uma lista de rolagem—exibe grupos similares de comandos (como comandos de cálculo, comandos de trigonometria e outros). Para ver um exemplo desse menu, pressione [ALG] .

A maioria dos menus pode ser exibida como um menu de tecla de função *e* como um menu de lista de opções. Se este for o caso, o default é exibir o menu como uma lista de opções. Se você preferir que todos os menus sejam exibidos como menus de teclas de função, desative o indicador -117 .



Menus multi-tela

Em algumas situações, não é possível exibir em uma única tela todos os itens do menu de teclas de função. Neste caso, pressione [NEXT] —ou [PREV] —para exibir outras páginas do menu.

Se houver mais itens em uma lista de opções do que é possível exibir em apenas uma tela, pressione [▼] ou [▲] para exibir os outros itens. Você também pode ir diretamente para um item de menu da lista de opções inserindo o primeiro caractere do item (ou, no caso de menus numerados, o número do item).

Usando a linha de comandos

A linha de comandos é a área do visor onde é possível inserir e editar objetos. Ela está sempre na base do visor, imediatamente acima do menu. (Veja a figura 2.1 na página 2-3.)

Para inserir um novo objeto, não é preciso selecionar primeiro a linha de comandos. Assim que você começa a digitar texto—números ou caracteres—a linha de comandos torna-se ativa. Por exemplo, para multiplicar 5 por 6, digite 5 e note que o dígito aparece na linha inferior do visor. Esta é a linha de comandos. Uma seta piscando à direita do 5 indica que você se encontra no modo de entrada de dados. Insira o restante do objeto (pressionando [CLEAR] e 6 no exemplo).

Quando terminar de inserir o objeto, pressione [ENTER] . Se tiver inserido um cálculo, o resultado do cálculo será exibido no visor, na linha abaixo do

cálculo. O cálculo é mantido para que você possa ver como se chegou à resposta. (Veja um exemplo na página 2-24.)

É possível cancelar uma entrada na linha de comandos pressionando **CANCEL**. Você será solicitado a confirmar a sua intenção se a sua entrada exceder a largura da tela.

Entradas de multi-linha

As informações inseridas na linha de comandos podem ocupar mais de uma linha, por exemplo, quando você está inserindo um programa (veja o capítulo 10, “Introdução à programação”, para obter informações sobre a inserção de programas). Para criar uma nova linha, pressione **ENTER**.

Tudo que você já havia digitado move-se para cima e aparece uma nova linha onde é possível continuar inserindo o objeto.

Você pode definir o modo de exibição para que cada nova linha seja automaticamente avançada. Veja “Modos de exibição” na página 2-20 para obter informações.

Inserindo números

Números positivos

Você pode inserir um número positivo pressionando as teclas de dígitos correspondentes e, se necessário, a tecla do marcador decimal (**DECIMAL**).

Números negativos

Para inserir um número negativo, digite o número como se ele fosse um número positivo e pressione **NEG**. A tecla **NEG** altera o sinal do número na linha de comandos: de positivo para negativo ou de negativo para positivo.

Inteiros e números reais

Se você estiver trabalhando no modo exato — explicado na página 2-23 — a resposta de um cálculo dependerá da forma como você representa inteiros. Se você representar um inteiro como um número real — inserindo um ponto decimal após o número — a HP 49G considera que você deseja alternar para o modo aproximado (veja a página 2-24). Sendo assim, você pode obter uma resposta aproximada no modo exato inserindo inteiros como números reais.

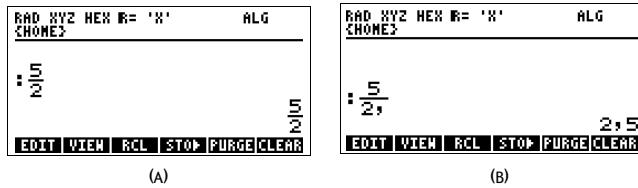


Figura 2-2: No caso (A), 2 é inserido como um inteiro; no caso (B), 2 é inserido como um número real.

Entrada de mantissa e expoente

1. Insira a mantissa (e, se necessário, pressione \pm para alterar seu sinal).
2. Pressione **EEX**. Um “E” é exibido para indicar que o expoente está inserido a seguir.
3. Insira o expoente (e, se necessário, pressione \pm para alterar o sinal).
4. Pressione **ENTER**.

Um número inserido como uma mantissa e um expoente só será exibido como uma mantissa e o expoente se o modo de exibição de número estiver definido como científico ou engenharia. Veja na seção seguinte informações sobre os modos de exibição.

Visores de número

Os números reais podem ser exibidos de quatro modos:

- **Modo Standard** exibe os números com precisão total. Todos os dígitos significativos à direita do ponto decimal são exibidos, até um máximo de 12 dígitos.
- **Modo Fix** exibe números arredondados em um número de casas decimais especificado pelo usuário. Um separador (vírgula ou ponto) separa grupos de três dígitos em números reais superiores a 999.
- **Modo Scientific** exibe um número como uma mantissa — com um dígito à esquerda do ponto decimal e um número de casas decimais especificado pelo usuário — e um expoente. Por exemplo, 1234 aparece como 1.23400E3 no modo científico com 5 casas decimais.
- **Modo Engineering** exibe um número como uma mantissa com um número de casas decimais especificado pelo usuário, seguido de um expoente que é um múltiplo de 3. Por exemplo, 87654 aparece como 87.6540E3 no modo de engenharia com 4 casas decimais.

O modo *default* de exibição dos números é o modo padrão. É possível mudar o modo pressionando **(MODE)**. Isto é explicado em detalhes na página 2-18.

Para os modos Fix, Scientific e Engineering, o número máximo de casas decimais que pode ser especificado é 11.

Inserindo caracteres

O teclado alfabético da HP 49G permite que você insira letras ou outros caracteres. A tecla **(ALPHA)** é utilizada, de várias maneiras, para ativar o teclado alfabético.

Quando o teclado alfabético está ativo, várias teclas tornam-se teclas de caracteres. Estas são as teclas que têm uma letra branca impressa num fundo verde no canto inferior direito.

O indicador alfabético — α — aparece na área de estado sempre que o teclado alfabético está ativo.

Inserindo um único caractere maiúsculo

Para inserir um único caractere maiúsculo, pressione **(ALPHA)** e, em seguida, a tecla de caracteres adequada (o teclado alfabético é desativado depois de você pressiona uma tecla de caractere).

Inserindo vários caracteres maiúsculos

Há duas maneiras de inserir vários caracteres maiúsculos consecutivos:

- pressione **(ALPHA)** duas vezes, insira os caracteres e pressione **(ALPHA)** novamente ou
- mantenha **(ALPHA)** pressionada, insira os caracteres e solte **(ALPHA)**.

Pressionar **(ALPHA)** duas vezes trava o teclado alfabético, mantendo-o ativo até este ser desativado (pressionando **(ALPHA)** novamente ou pressionando **(ENTER)** ou **(CANCEL)**).

Inserindo um único caractere minúsculo

Para inserir um caractere minúsculo, pressione **(ALPHA)** **(** e a tecla de caractere apropriada.

Inserindo vários caracteres minúsculos

Para inserir vários caracteres minúsculos consecutivamente:

1. Se o teclado alfabético não estiver travado, trave-o (pressionando **ALPHA** duas vezes).
2. Pressione **ALPHA**. O teclado de minúsculas agora está travado. Toda tecla de caractere que você pressiona produz agora o caractere em minúsculas.
3. Insira os caracteres.

Se precisar inserir um caractere maiúsculo enquanto o teclado estiver travado em minúsculas, pressione **ALPHA** antes de pressionar a tecla de caractere.

Destravando o teclado de minúsculas

Destrave o teclado de minúsculas pressionando **ALPHA**. O teclado alfanumérico permanece ativo; por isso, todos os caracteres que forem inseridos agora serão caracteres maiúsculos.

Pressione **ALPHA** para destravar o teclado alfabético e **ENTER** quando você tiver finalizado sua entrada.

Você também pode destravar o teclado minúsculo — e o teclado alfabético — pressionando **ENTER** ou **CANCEL**.

Inserindo os caracteres especiais

Do teclado

Quando o teclado alfabético está travado, você pode inserir determinados caracteres especiais pressionando as teclas em combinação com **ALPHA**. Por exemplo, as letras do alfabeto grego podem ser inseridas pressionando-se **ALPHA** e uma tecla de caractere. Determinados símbolos — como unidades monetárias, setas, @ e outros — também podem ser inseridos pressionando-se primeiro a tecla **ALPHA**. Estes caracteres e símbolos são mostrados acima e à direita das teclas na capa do guia de bolso da HP 49G.

No teclado alfabético travado, pressionar **ALPHA** e uma tecla de caracteres produz um caractere minúsculo (ver acima). Se for pressionada uma tecla numérica, serão exibidos símbolos. Esses caracteres e símbolos aparecem acima e à esquerda das teclas na capa do guia de bolso da HP.

Usando a ferramenta Caracteres

A maioria dos caracteres normais que você precisará pode ser inserida do teclado das formas descritas anteriormente nesse capítulo. Também é possível inserir estes caracteres — e muitos outros — usando a ferramenta Caracteres.

1. Pressione **CHARS** para abrir a ferramenta Caracteres.
A ferramenta Caracteres exibe todos os 256 caracteres que podem ser exibidos na HP 49G.
2. Se o caractere desejado não for exibido, pressione até ele ser exibido.
A tecla exibe a próxima linha de caracteres ou a primeira linha de caracteres se você tiver chegado ao fim do visor de caracteres.
3. Quando o caractere que você deseja selecionar estiver sendo exibido, pressione as teclas de setas para destacá-lo.
4. Se desejar copiar somente o caractere em destaque, pressione para selecionar ECHO1. A ferramenta Caracteres é fechada e o caractere é copiado para a linha de comando.
5. Se quiser copiar o caractere destacado e outros caracteres, pressione ECHO. Isso copia o caractere selecionado na linha de comandos e a ferramenta Caracteres permanece aberta para que você possa selecionar outros caracteres. Repita a partir do passo 2 para selecionar outros caracteres.
6. Para fechar a ferramenta Caracteres, pressione ou .



Se o caractere destacado na ferramenta Caracteres puder ser inserido do teclado, a tecla ou combinação de teclas necessárias é exibida no canto inferior esquerdo do visor.

Inserindo a partir do histórico

Você também pode inserir um item na linha de comandos a partir do histórico.

1. Pressione **(HIST)** para exibir a lista do histórico.
2. Pressione **▲** ou **▼** até o item que você deseja copiar para a linha de comandos ser destacado.
3. Pressione **(ENTER)**.

Editando a linha de comandos

A tabela 2.2 relaciona as operações da linha de comandos disponíveis para deslocamento na linha de comandos, editando o texto já inserido e copiando, movendo e colando o texto.

Tecla(s)	Descrição
◀ ▶	Move o cursor para a esquerda ou direita.
↶ ↷ ↸ ↹	Move o cursor para o primeiro ou último caractere exibido na tela.
↶ ↲ ↳ ↴	Move o cursor para o primeiro ou último caractere na linha de comandos.
▲ ▼	Se a linha de comandos tiver mais de uma linha, move o cursor para cima ou para baixo uma linha.
↶ ↑ ↷ ↓	Se a linha de comando tiver mais de uma linha, move o cursor para a primeira ou última linha mostrada na tela.
↶ ↺ ↳ ↻	Mova o cursor para o início ou para o fim da linha de comandos.
◀	Exclua o caractere à esquerda do cursor.
↶ [DEL]	Exclua o caractere abaixo do cursor.
↶ [BEGIN]	Indica o início de uma seleção do texto que você deseja copiar ou recortar.
↶ [END]	Indica o fim de uma seleção de texto que você deseja copiar ou recortar.
↶ [COPY]	Copia uma seleção.
↶ [CUT]	Recorta a sua seleção.

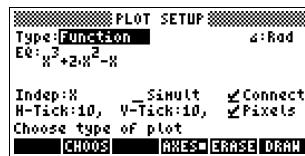
Tecla(s)	Descrição (Continua))
PASTE	Cola, na posição do cursor, o texto que você copiou ou recortou.
CANCEL	Descarta o conteúdo da linha de comandos e retorna para a tela default.
TOOL F1	Vai para o início ou o fim da palavra atual.
TOOL F2	
TOOL F3	Exclui os caracteres no início ou fim da palavra atual.
TOOL F4	Se precedidas por , exclui todos os caracteres até o início ou o fim da linha de comandos.

Tabela 2-2: Ferramentas de edição de linha de comando

Formulários de entrada

Várias das aplicações da HP 49G possuem formulários de aplicação para ajudá-lo a lembrar as informações necessárias para inserir e para definir diversas opções.

Um formulário de entrada é como uma caixa de diálogo em um computador. O exemplo à direita — exibido quando você pressiona **(2D/3D)** — é o formulário de entrada utilizado para definir um gráfico.



Você precisa destacar um campo —movendo o cursor até ele—antes de inserir ou alterar os seus dados. Para mover o cursor para um campo, pressione as teclas de seta.

Campos do Formulário de entrada

Cada formulário de entrada tem um conjunto de campos, uma curta mensagem de ajuda referente ao campo destacado e um menu que exibe opções relevantes ao campo destacado.

Quatro tipos de campos podem aparecer em um formulário de entrada: campos de dados, campos de dados estendidos, campos de lista e campos de verificação.

Campos de dados

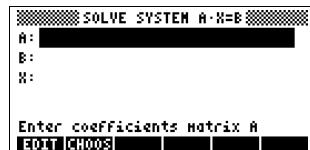
Os campos de dados aceitam dados de um determinado tipo diretamente do teclado. Os campos Indep, H-Tick e V-Tick no exemplo acima são campos de dados. (Esses campos — e outros neste formulário de entrada — são explicados no capítulo 4, “Plotando gráficos”.)

Para inserir ou mudar os dados em um campo de dados:

1. Pressione uma tecla de seta até o campo ser destacado.
2. Pressione EDIT. Todos os dados no campo são copiados na linha de comandos.
3. Insira ou edite os dados na linha de comandos. (Veja “Usando a linha de comandos” na página 2-7 para obter informações.) Quando os dados também são o nome de uma variável, a sua entrada será calculada e substituída pelo objeto da variável. Para utilizar o nome de uma variável, em vez do objeto associado a ela, coloque o nome entre aspas simples (ou seja, marcas de verificação).
4. Pressione **ENTER** para copiar os novos dados no formulário de entrada.

Campos de dados estendidos

Os campos de dados estendidos aceitam dados inseridos diretamente do teclado ou objetos escolhidos em uma lista. Os três campos no exemplo à direita são campos de dados estendidos.



Para inserir os dados em um campo de dados estendidos diretamente do teclado, siga as etapas definidas nos parágrafos nos campos de dados acima.

Para escolher um objeto armazenado previamente:

1. Destaque o campo e pressione CHOOS. Uma lista de todas as variáveis adequadas no diretório atual é exibida.
2. Pressione **▲** ou **▼** até o objeto que você quer selecionar ser destacado.
3. Pressione OK. O objeto selecionado é copiado no formulário de entrada.

Campos de lista

Os campos de lista aceitam apenas um conjunto limitado e predeterminado de valores. Os campos Type e Δ no exemplo à direita são campos de lista.

Para alterar o valor em um campo de lista:

- Destaque o campo e pressione CHOOS. Uma lista de valores permitidos é exibida.
- Use as teclas de seta para destacar o valor desejado.
- Pressione OK. O valor selecionado é copiado no formulário.



Também é possível selecionar um item de um campo de lista:

- destacando o campo e pressionando [+/-] até a opção desejada ser exibida no campo ou
- destacando o campo e pressionando [ALPHA] , seguida pela primeira letra da opções desejada (e repetindo se necessário).

Campos de verificação

Os campos de verificação são utilizados para ativar ou desativar uma opção. Os campos CONNECT, SIMULT e PIXELS no exemplo acima são campos de verificação. Uma marca em um campo de verificação indica que a opção está selecionada; um campo em branco indica que a opção não está selecionada.

Para mudar a opção atualmente selecionada em um campo de verificação, destaque o campo e pressione CHK. Se o campo tinha uma marca de seleção, ele ficará em branco (indicando que você desativou a opção). Se ele estava em branco, passará a ter uma marca de seleção (indicando que você ativou a opção).



Alguns campos do formulário de entrada são campos de dados e campos de lista. Quando um desses campos é destacado, os comandos EDIT e CHOOS tornam-se disponíveis no menu. Você pode inserir um novo valor para esse campo ou selecionar o valor em uma lista.



Redefinindo valores para o default

Para redefinir um valor em um campo de formulário de entrada para seu valor default:

1. Mova o cursor para o campo.
2. Pressione **NXT**.
3. Pressione RESET.
4. Se você quiser redefinir os valores de *todos* os campos no formulário de entrada, pressione **▼** para selecionar RESET ALL.
A primeira opção na lista de opções —RESET VALUE—restaura apenas o valor no campo destacado para o seu *default*. A segunda opção —RESET ALL— restaura todos os valores do formulário para seus valores padrão.
5. Pressione OK ou **ENTER**.

Ajuda do formulário de entrada

Além da mensagem de ajuda que solicita que você insira informações, também é fornecida uma lista dos vários tipos de objetos em um campo como ajuda. Para exibir essa lista para um determinado campo

1. move o cursor para este campo.
2. pressione TYPES (localizado na segunda página do menu de tecla de função).

Para ocultar a lista de tipos de objeto válidos, pressione **CANCEL**.

Usando valores calculados como entrada

Com um formulário de entrada exibido, você pode efetuar um cálculo e inserir o seu resultado diretamente em um campo.

1. Mova o cursor para o campo cujo valor você quer calcular.
2. Pressione CALC.
O comando CALC está na segunda página do menu da tecla de função.
3. Efetue o cálculo desejado.
4. Se o resultado não for um número real, converta-o em um número real pressionando **P**-**NUM**.
5. Pressione OK para retornar ao formulário de entrada. O resultado do cálculo estará no campo que você destacou na etapa 1.

Fechando um formulário de entrada

Os formulários de entrada podem ser usados para fazer mudanças globais—por exemplo, mudar a data ou a hora—ou para definir os parâmetros de qualquer outra operação (por exemplo, definir as coordenadas para o gráfico de uma equação particular).

Se o formulário de entrada for fazer mudanças globais, pressione **OK**. Esta operação armazena as definições e fecha o formulário.

Se o formulário tiver sido concebido para registrar os parâmetros de uma operação posterior, será exibida uma tecla de menu representando essa operação. Por exemplo, os formulários para plotagem de um gráfico exibem um item de menu chamado **DRAW**. Pressionar a tecla de função correspondente faz com que as equações especificadas sejam desenhadas de acordo com os parâmetros especificados nos formulários (Veja o capítulo 4, “Plotagem de gráficos” para informações sobre gráficos.)

Para fechar um formulário de entrada e limpar os valores inseridos, pressione **CANCEL**.

Modos

Um modo reflete um comportamento da HP 49G. Existem muitos modos. Por exemplo, um modo consiste na forma como os números são exibidos (com um número fixo de casas decimais, em notação científica, etc.).

Outro modo define as unidades em que as medidas de ângulos são interpretadas: graus, radianos ou grados.

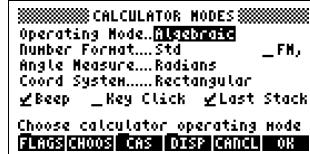
Mudando um modo

Cada modo tem uma definição default. Para mudar uma definição:

1. Pressione **MODE**.

É exibido o formulário de entrada **Calculator Modes** (Modos de Calculadora). Este formulário de entrada permite que você mude as definições desses modos mais prováveis de serem alterados. Isso também lhe oferece acesso a formulários de entrada para alterar os modos de exibição e os modos CAS.

Os modos que podem ser alterados serão discutidos nas três próximas seções.



2. Mude a definição de um modo.
Veja “Formulários de entrada” na página 2-14 para obter informações sobre como alterar os valores nos campos em formulários de entrada.
3. Pressione OK.

Modos de Calculadora

Os modos de calculadora são:

- **Operating Mode (Modo Operacional)**: controla como a HP 49G interpreta e exibe cálculos. (Veja “Modos Algébrico e RPN” na página 2-22.)
- **Number format (Formato Numérico)**: controla como os números são exibidos e o número de casas decimais exibidas. (Veja “Visores de número” na página 2-9)
- **Angle Measure (Medida de ângulo)**: controla as unidades em que as medidas de ângulos são interpretadas: graus, radianos ou grados.
- **Coordinate System (Sistema de Coordenadas)**: controla como números complexos e vetores são exibidos. (Veja o capítulo 8 para obter mais informações.)
- **Beep (Bipe)**: um campo de verificação que permite ligar ou desligar o bipe do sistema.
- **Key Click (Bipe das teclas)**: um campo de verificação que permite ativar ou desativar o bipe que soa quando você pressiona uma tecla.
- **Fraction mark (Marcador decimal—rotulado “FM”)**: um campo de verificação que permite mudar a pontuação usada para separar a parte inteira da parte decimal de um número real. O valor *default* é um ponto. Para usar uma vírgula, coloque uma marca de verificação neste campo.
- **Last Stack (Última pilha)**: um campo de verificação que permite que você salve a memória desativando a função Desfazer. Observe que o comando ANS exige que o campo seja selecionado.

Modos de exibição

Os modos de exibição determinam o tamanho da fonte no histórico, na linha de comandos e no Equation Writer. Eles também determinam a fonte utilizada, o número de linhas de status exibidas (0, 1 ou 2) e se e como o relógio é exibido.

Para mudar o modo de exibição:

1. Pressione **(MODE)**.

Aparece o formulário de entrada Calculator Modes (Modos de Calculadora).

2. Pressione **DISP**.

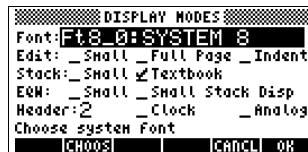
O formulário de entrada Display Modes (Modos de Exibição) é exibido.

3. Mude a definição.

4. Pressione **OK**.

Os modos de exibição são:

- **Font (Fonte)**: permite que você escolha uma fonte em particular como fonte padrão do sistema.
- **Edit Small (Editar Fontes Pequenas)**: permite que você escolha a minifonte para entradas da linha de comandos. (A minifonte é uma fonte pequena de 6 x 4 pixels.)
- **Full Page (Página Inteira)**: permite que o cursor seja colocado em qualquer parte da tela durante a edição, em vez de ficar restrito ao texto sendo editado.
- **Indent (Indentação)**: ativa a indentação automática de linhas em entradas da linha de comandos com várias linhas.
- **Stack Small (Pilha Pequena)**: permite escolher a minifonte para exibição do histórico e da pilha.
- **Textbook (Livro de Texto)**: permite exibir expressões e equações no formato de linha única (com /, ^, etc), em vez do formato de livro de texto tradicional (com frações em pilhas, potências elevadas, etc).
- **Eqw Small (Pequeno EQW)**: permite escolher a minifonte para entradas no Equation Writer.
- **Eqw Small Stack Display (Exibir EQW em fonte pequena)**: permite que você exiba equações e expressões na minifonte enquanto outros objetos são exibidos na fonte do sistema. Isso tem efeito apenas se você estiver no modo livro de texto.



- **Header (Cabeçalho):** determina o número de linhas de informações exibidas no cabeçalho— ou seja, na área de status — da tela. Os valores válidos são 0, 1 e 2.
- **Clock (Relógio):** permite que você controle se a data e a hora são exibidas.
- **Analog (Analógico):** permite que você escolha entre um formato digital e analógico para o visor do relógio.

Modos CAS

Determinados modos referem-se ao sistema algébrico do computador (CAS) da HP 49G . Alguns exemplos são a variável independente padrão, a variável do módulo e a exibição de números complexos. O modo CAS é discutido em detalhes no capítulo 5.

Para alterar um modo CAS:

1. Pressione **(MODE)**.

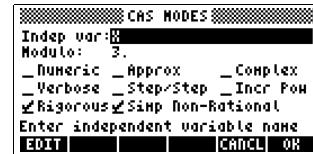
O formulário da entrada Calculator Modes é exibido.

2. Pressione CAS.

O formulário de entrada CAS Modes é exibido.

3. Mude a definição.

4. Pressione OK.



Sinalizadores

Os modos mais prováveis de você querer modificar podem ser facilmente modificados através dos formulários descritos nas últimas três seções. No entanto, existem muitos outros modos que podem ser modificados.

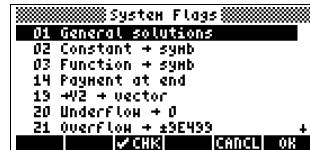
Esses outros modos podem ser modificados ativando-se ou desativando-se determinados sinalizadores. Por exemplo, para ativar o sinalizador -60, você pode bloquear o teclado alfabético pressionando **(ALPHA)** uma vez, e não duas vezes. Desativar o sinalizador -60 retorna o modo para a sua definição padrão (onde **(ALPHA)** deve ser pressionada duas vezes para bloquear o teclado alfabético).

Você pode exibir uma lista de sinalizadores pressionando FLAGS quando o formulário de entrada de Calculator Modes for exibido. Com a lista exibida, você pode ativar ou desativar determinados sinalizadores.

Para ativar ou desativar um sinalizador:

1. Pressione **▼** ou **▲** até destacar o sinalizador que deseja modificar.
2. Pressione **CHK**.

Se o sinalizador estava ativo, ele é desativado; se estava desativado, ele é ativado. (O sinalizador está ativado se tiver uma marca de seleção ao lado.)



Modos Algébrico e RPN

A HP 49G fornece dois modos para interpretar e exibir os cálculos: algébrico e RPN.

Modo Algébrico

O modo algébrico é o modo *default*. Neste modo, os cálculos são efetuados, inserindo-se os argumentos após o comando (o que, na maior parte dos casos, significa entrar os números, as funções e os operadores na mesma ordem em que se escreveria a expressão no papel). Por exemplo, para calcular $\sin(30)$ em modo algébrico, insere-se o comando— **SIN** — e depois o argumento (30).

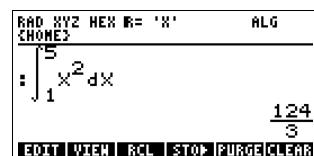
Insira o comando e os respectivos argumentos na linha de comandos e:

- pressione **ENTER** para obter o resultado no modo exato ou
- pressione **RPN** para obter o resultado no modo aproximado.

O modo exato e o modo aproximado são explicados na página 2-23.

Se o cálculo gerar vários resultados, eles serão exibidos juntos em uma lista: {resultado₁, resultado₂, resultado₃, ...}.

No modo algébrico, os cálculos anteriores são retidos juntamente com os seus resultados. Cada cálculo é exibido no lado esquerdo da tela e o resultado correspondente é exibido na linha seguinte à direita da tela (como no exemplo à direita).



Você pode usar o resultado de um cálculo anterior num novo cálculo inserindo **ANS(n)**, onde *n* é o número da resposta: 1 para a última resposta, 2 para a penúltima, etc. Quando você pressiona **ENTER**, a resposta correspondente é copiada na posição do cursor na linha de comandos. .

Modo RPN

“RPN” significa *reverse Polish notation* (Notação polonesa invertida). No modo RPN, os argumentos são normalmente inseridos *antes* do comando. Por exemplo, para calcular o sen(30) no modo RPN, você insere o argumento —30— e especifica o comando: **SIN**.

No modo RPN, os resultados dos cálculos anteriores são relacionados como no modo algébrico. No entanto, só são apresentados na lista os resultados, e não os cálculos.

Esta lista de resultados anteriores — e outros objetos — é conhecida como *pilha*, e cada item na pilha é numerado (como no exemplo à direita).

Se um cálculo gerar vários resultados, cada um dos resultados será exibido como um item separado na pilha. (No entanto, alguns resultados podem ser fornecidos como uma lista de resultados.)

RAD XYZ HEX R= 'X'
CHOOSE
04:
03:
02:
01:

709
241,25
1
 $\frac{1}{65}$

A HP 49G tem vários comandos para manipular os objetos na pilha. Veja o apêndice E, “Trabalhando no modo RPN”.

Para obter informações sobre como alternar entre os modos de exibição algébrico e RPN, veja “Mudando um modo” na página 2-18.

Modos aproximado e exato

Os resultados dos cálculos podem ser exibidos no modo exato ou aproximado. O modo default de exibição de resultados —dos modos algébrico e RPN— é o exato.

Veja “Mudando um modo” na página 2-18 para obter informações sobre como mudar de modo. Veja o capítulo 5, “Trabalhando com expressões”, para obter informações sobre como esse modo afeta as funções algébricas do computador.

Modo Exato

No modo exato, qualquer resultado que não seja um número inteiro é exibido na forma de fração ou simbólica. Por exemplo, $4 \div 2$ resultará em 2 (porque 2 é um número inteiro), enquanto $5 \div 2$ produzirá $5/2$ (visto que 2,5 não é um número inteiro).

Da mesma maneira, $\text{sen}(\pi/4)$ produz $\sqrt{2}/2$ em vez de 0,707106781185.

Outros exemplos são fornecidos em “Cálculos de linha de comandos” na página 2-24.



Observe que é possível forçar a calculadora a produzir uma resposta aproximada no modo exato:

- inserindo, pelo menos, um inteiro como um número real — isto é, com um ponto decimal após o inteiro —veja “Inteiros e números reais” na página 2-8 ou
- pressionando $\text{[2nd]} \text{ [NUM]}$ em vez de [ENTER] para obter o resultado.

Modo Aproximado

No modo aproximado, todos os resultados numéricos são exibidos na forma de vírgula flutuante sempre que possível.

Por exemplo, $\text{sen}(\pi/4)$ resulta em ,707106781185 em vez de $\sqrt{2}/2$.

Outros exemplos são fornecidos em “Cálculos na linha de comandos” na página seguinte.

Cálculo da linha de comandos

Esta seção fornece vários exemplos de tipos comuns de cálculos. As teclas necessárias — em modo algébrico — para inserir o cálculo na linha de comando e o resultado no modo exato e aproximado são relacionadas na lista. (Os exemplos consideram que a calculadora está operando com suas definições de modo *default*.)

Os capítulos 5 e 6 explicam como usar os comandos e as funções do sistema algébrico do computador da calculadora para programar e solucionar os cálculos mais complexos. Veja o capítulo 5 para obter informações sobre como configurar os modos para obter resultados simbólicos para os cálculos.

Exemplo 1: $(5 + 3) \times (6 - 3)$

Teclas: $\text{[5]} \text{ [+] } \text{[3]} \text{ [X]} \text{ [6]} \text{ [-]} \text{[3]} \text{ [ENTER]}$

Exato: 24

Aproximado: 24,

Exemplo 2: $\sqrt{45}/12$

Teclas: \sqrt{x} 45 \div 12 ENTER

Exato: $\sqrt{5}/4$

Aproximado: ,559016994375

Exemplo 3: 4^{-2}

Teclas: 4 y^x 2 +/- ENTER

Exato: 1/16

Aproximado: ,0625

Note que a tecla +/- muda o sinal do último número inserido.

Exemplo 4: $\sqrt[4]{2401}$

Teclas: $\sqrt[n]{x\sqrt{y}}$ 4 ENTER

Exato: 7

Aproximado: 7,

Exemplo 5: $\int_1^5 x^2 dx$

Teclas: \int 1 ENTER , 5 ENTER , x y^x 2 ENTER , x ENTER

Exato: 124/3

Aproximado: 41,333333333333

Exemplo 6: $\sqrt{\cos \frac{\pi}{3}}$

Teclas: \sqrt{x} COS $\frac{\pi}{3}$ ENTER

Exato: $\sqrt{2}/2$

Aproximado: ,707106781185

Gerenciamento do Tempo

Por default, a HP 49G não exibe a data e a hora. Você pode ativar essa função selecionando CLOCK no formulário de entrada Display Modes (como explicado na página 2-20). Quando a função de relógio estiver ativada, a data e a hora aparecem na segunda linha da área de estado.

Mesmo que tenha optado por não exibir o relógio, você pode usar a função compromissos da HP 49G para definir lembretes ou programar a execução de programas para horários específicos.

Ajustando a data e a hora

Para ajustar a data e a hora:

1. Pressione TIME.
2. Pressione para destacar a função SET TIME, DATE... e pressione OK.
O formulário de entrada Set Time and Date (Ajustar hora e data) é exibido.
3. Pressione as teclas de seta adequadas para destacar o valor que você deseja ajustar ou mudar.
4. Mude o valor. (Todos os campos de dados e hora neste formulário de entrada são campos de dados e listas. Veja “Campos do Formulário de entrada” na página 2-14 para obter informações sobre como editar os campos em um formulário de entrada.)
5. Repita a partir do passo 3 se quiser mudar outros valores.
6. Quando todos os valores estiverem corretos, pressione OK.

O formulário de entrada fecha e as novas data e hora são exibidas na linha do estado (se você tiver optado por exibir o relógio e a área do estado).



Mudando o formato da data e da hora

Para mudar o formato da data ou da hora:

1. Pressione TIME.
2. Pressione para destacar a função SET TIME, DATE... e pressione OK.
O formulário de entrada SET TIME AND DATE é exibido.
3. Pressione as teclas de seta adequadas para destacar o campo de formato que você deseja alterar.
Os campos de formato são os dois campos na extremidade direita do visor.
4. Mude o formato. (Os campos de formato são campos de lista. Veja “Campos do Formulário de entrada” na página 2-14 para obter informações sobre como editar os campos da lista em um formulário de entrada.)
5. Se você quiser alterar outro formato, repita a partir do passo 3.
6. Quando terminar, pressione OK.
7. O formulário de entrada fecha e a data e a hora são exibidas nos formatos definidos por você.

Alarmes

Você pode definir dois tipos de alarmes: alarmes de compromisso e alarmes de controle.

Alarmes de compromissos

Um alarme de compromisso é um alarme programado para soar em uma determinada hora em uma data específica. Normalmente, um alarme de compromisso é acompanhado por uma mensagem definida pelo usuário, por exemplo, um lembrete.

Quando chega a hora para a qual o alarme foi programado, é emitido um bipe, repetido em intervalos curtos por aproximadamente 15 segundos. Se você também tiver especificado uma mensagem quando programou o alarme, essa mensagem será exibida na área de estado, juntamente com o indicador do alarme ((●)). A mensagem será exibida apenas enquanto o alarme estiver soando.

Você reconhece um alarme de compromissos pressionando uma tecla enquanto o alarme está soando. O bipe pára, o indicador desaparece e a mensagem é apagada.

Se você não pressionar uma tecla enquanto o alarme estiver soando, a mensagem desaparecerá, mas não será apagada. (Veja “Verificando, mudando e apagando alarmes” na página 2-29 para obter informações sobre como monitorar os alarmes que você perdeu.) Se o alarme for do tipo não repetitivo (explicado na seção seguinte), o indicador permanece exibido para indicar que você tem um compromisso que não reconheceu.

Se a calculadora estiver desligada, ela será automaticamente ligada na hora para a qual o alarme foi programado. O alarme soa e é exibida a mensagem associada a ela.

É possível ajustar quantos alarmes de compromisso você quiser.

Programando um alarme de compromissos

1. Pressione .
2. Pressione para destacar a função SET ALARM... e depois pressione OK.
O formulário de entrada SET ALARM é exibido.
3. Se você quiser programar uma mensagem para ser exibida quando o alarme dispara:
 - a. Pressione .
 - Se você utilizar outro delimitador, a HP 49G considerará o alarme um alarme de controle (Veja a página 2-30).
 - b. Insira a mensagem. (Veja “Inserindo caracteres” na página 2-10 para obter informações sobre como inserir texto.)
 - c. Pressione OK.

Apenas a parte da sua mensagem que couber em uma linha será exibida na tela; portanto, tente manter as suas mensagens o mais breve possível.
4. Se você tiver inserido uma mensagem, o campo Hora estará agora destacado. Se você não tiver inserido uma mensagem, pressione até o campo Hora ser destacado.
5. Mude a hora, o formato de hora e a data para a hora e a data que você quer que o alarme soe. (Veja “Campos do Formulário de entrada” na



página 2-14 para obter informações sobre como definir os campos em um formulário de entrada.)

6. Se quiser que o alarme seja repetido em intervalos regulares:
 - a. Destaque o campo Repetir.
 - b. Digite um valor para o intervalo de repetição.
 - c. Pressione OK. O campo sem rótulo Alarm Repeat Unit (Unidade de repetição de alarme) ficará destacado.
 - d. O campo Alarm Repeat Unit é um campo de lista. Se a unidade de repetição default do alarme não for a que você deseja, selecione uma nova unidade: segundos, minutos, horas, dias ou semanas. (Veja “Campos do Formulário de entrada” na página 2-14 para obter informações sobre como selecionar valores para um campo de lista de um formulário de entrada.)
7. Pressione OK para programar o alarme de compromisso.

Verificando, mudando e apagando alarmes

Para dar uma olhada nos alarmes de compromissos com data futura que você programou, bem como nos alarmes não repetitivos passados que você não reconheceu:

1. Pressione  TIME. A opção BROWSE ALARMS... está destacada.
2. Pressione OK. É exibida a lista dos alarmes não repetitivos passados e dos alarmes com data futura. A lista mostra a data e a hora para as quais o alarme estava programado, se ele é ou não um alarme repetitivo e os primeiros caracteres da mensagem correspondente.
3. Para ler ou mudar um alarme dessa lista, pressione ▼ para destacar o alarme e depois pressione EDIT. O formulário de entrada SET ALARM é exibido. Você pode ler toda a mensagem e mudar os detalhes do alarme. Veja “Programando um alarme de compromissos” na página 2-28 para obter informações sobre como alterar uma data no formulário de entrada SET ALARM (programar alarme).

Para voltar para a lista de alarmes, pressione CANCEL ou OK.

4. Para apagar um alarme, pressione ▼ para destacar o alarme e pressione PURGE.
Se você não apagar um alarme passado — ou seja, um alarme não repetitivo que você não reconheceu pressionando uma tecla enquanto o bipe estava soando — o indicador do alarme continuará a ser exibido na área do estado.
5. Para programar um novo alarme, pressione NEW e siga as instruções em “Programando um alarme de compromissos” na página 2-28, iniciando no passo 3.
6. Para retornar ao seu visor default da lista de alarmes, pressione OK.

Alarmes de Controle

Um alarme de controle executa um programa ou outro objeto numa data e hora especificadas. É possível programar um alarme de controle para executar um programa numa hora em que você não precisa da calculadora se souber que o programa demorará algum tempo para concluir.

Você não precisa reconhecer um alarme de controle. Na verdade, quando o alarme é ativado, não há nenhum bipe ou indicador.

É possível visualizar, mudar e apagar um alarme de controle da mesma forma que em um alarme de compromisso. Veja “Verificando, mudando e apagando alarmes” na página 2-29.

Programando um alarme de controle

1. Pressione □ TIME.
2. Pressione ▼ Para destacar a opção SET ALARM... e, em seguida, pressione OK.
O formulário de entrada SET ALARM é exibido.
3. No campo Message, insira o nome do programa ou do objeto que você deseja executar quando o alarme for emitido.
4. Programe a hora, o formato de hora e data em que deseja que o objeto seja executado.
5. Se você quiser que o objeto seja executado repetidamente em intervalos definidos, insira um valor no campo Repeat e selecione uma unidade para o campo Alarm Repeat Unit.
6. Pressione OK para programar o alarme de controle.

Capítulo 3

Criando e Editando Expressões

Índice

Criando uma nova expressão	3-2
Editando uma expressão.....	3-3
Usando o Equation Writer.....	3-4
Multiplicação implícita	3-4
Inserindo <i>e</i> e <i>i</i>	3-4
Modos operacionais.....	3-5
Trabalhando com modos	3-5
Como o Equation Writer vê as expressões.....	3-5
Exemplos.....	3-8
Exemplo 1	3-8
Exemplo 2	3-8
Exemplo 3.....	3-9
Teclas do Equation Writer.....	3-9

Criando e Editando Expressões

Introdução

Este capítulo explica como usar o Equation Writer para criar e editar expressões. As expressões criadas por você serão apresentadas como se estivessem escritas em um papel. Da linha de comandos, você pode abrir uma expressão existente no Equation Writer.

Criando uma nova expressão

Esta seção descreve como usar o Equation Writer para criar uma expressão e armazená-la em uma variável.

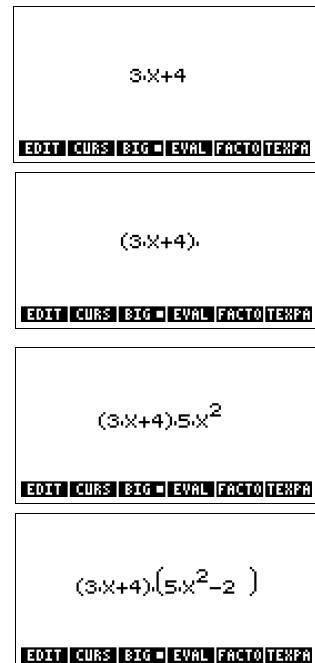
Quando cria uma expressão, você pressiona para selecionar os componentes anteriores ao que o novo operador ou função se aplica. Cada vez que você pressiona , mais componentes anteriores são selecionados.

Considere a expressão:

$$\frac{(3x+4)(5x^2-2)}{\sqrt[3]{x-1}}$$

Em seguida, descreveremos como usar o Equation Writer para criar uma expressão e salvá-la na memória.

- Assegure-se de que a linha de comandos esteja vazia e pressione para abrir o Equation Writer.
- Insira o primeiro componente.
- Selecione o componente inserido e pressione . O Equation Writer coloca a expressão selecionada entre parênteses e insere • para representar a multiplicação.
- Insira o primeiro termo do segundo componente.
- Selecione o termo e pressione 2. O Equation Writer cria o componente e o coloca entre parênteses.
 2



6. Selecione a expressão que você inseriu até agora e pressione \div para inserir uma barra de divisão sob ela.

$\blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \div$

$$\frac{(3x+4)(5x^2-2)}{}$$

EDIT CURS EIG = EVAL FACTO TEXPR

7. Insira a expressão para o denominador.

$3\sqrt[3]{x-y}x\div 1$

8. Pressione **ENTER** para colocar a expressão na linha de comandos.

9. Para armazenar a expressão na memória:

a. pressione **STO**

b. pressione **ALPHA ALPHA** e, em seguida, insira um nome para a equação

c. pressione **ENTER** para armazenar a expressão.

$$\frac{(3x+4)(5x^2-2)}{3\sqrt{x-1}}$$

EDIT CURS EIG = EVAL FACTO TEXPR

Editando uma expressão

Você pode editar uma expressão na linha de comandos ou no Equation Writer. Veja “Editando a linha de comandos” na página 2-13 para obter detalhes sobre como usar o editor da linha de comandos.

Para editar uma expressão no Equation Writer:

1. Com a expressão na linha de comandos, pressione **▼**. O Equation Writer é aberto com a expressão preparada para edição.
2. Edite a expressão.
3. Pressione **ENTER** para colocar a expressão na linha de comandos.
4. Pressione **ENTER** novamente para salvar suas alterações.



Se quiser inserir um componente em uma expressão, você pode:

1. Com a expressão na linha de comandos, colocar o cursor onde quer que o componente seja inserido.
2. Pressionar **EQU** para abrir o Equation Writer com uma tela em branco.
3. Criar o componente.
4. Pressionar **ENTER**. O componente é inserido na expressão na linha de comandos.
5. Pressionar **ENTER** novamente para salvar a expressão modificada.

Usando o Equation Writer

Ao criar ou editar uma expressão, lembre-se dos seguintes pontos:

- Use os operadores e as funções do teclado para especificar as operações contidas na expressão. Por exemplo, para incluir uma adição aritmética, pressione + . Para incluir uma função de seno, pressione SIN .
- Por padrão, toda operação que você seleciona é aplicada à função ou ao termo imediatamente à esquerda do cursor. Pressione ▶ para estender a seleção à esquerda à qual deseja que a operação seguinte se aplique.

Multiplicação implícita

Você normalmente pressiona \times para especificar multiplicação. No entanto, para determinadas expressões, o Equation Writer considera que a multiplicação está prevista e que você não precisa especificá-la. Este é o caso das seguintes situações:

- um número seguido por uma letra, por exemplo $2x$
- um número ou letra seguido por um parêntese esquerdo (de abertura)
- um número ou letra seguido por uma função prefixo, que é uma função onde os argumentos aparecem após o nome, por exemplo, $\text{sen}(x)$.
- um parêntese direito seguido de um parêntese esquerdo.

Inserindo *e* e *i*

Para inserir o valor *e*, a base de logaritmos naturais, ou *i*, a raíz quadrada de -1 , você pode simplesmente usar as teclas alfabéticas para inserir um *e* ou *i* minúsculos. Ou seja:

- para entrar *e*, pressione $\text{ALPHA} \text{[e]}$
- para entrar *i*, pressione $\text{ALPHA} \text{[i]}$.

Nas expressões algébricas, a HP 49G reconhece essas letras como os valores equivalentes.

Você também pode inserir *i* pressionando [i] .

Modos operacionais

Existem quatro modos de operação no Equation Writer. Eles são:

- Modo Entrada

Este é o modo *default*. Se você estiver usando outro modo, o Equation Writer volta ao modo Entrada sempre que você inserir um valor.

- Modo Seleção de Termos

Use este modo quando quiser modificar termos existentes. Você pode selecionar apenas um termo de cada vez.

- Modo Seleção

Use este modo quando aplicar operações algébricas aos componentes de uma expressão.

- Modo Cursor

Use este modo para selecionar partes de uma expressão.

Trabalhando com modos

A funcionalidade do Equation Writer varia dependendo do modo que você está usando.

Usando o modo Entrada

1. Insira o termo ou o operador a ser aplicado ao termo imediatamente à esquerda do cursor.
2. Pressione para selecionar os termos à esquerda do cursor aos quais deseja aplicar a função ou o operador seguinte. A cada vez que você pressiona , mais termos à esquerda são selecionados.

Usando o modo Seleção de termos:

1. Para iniciar o modo Seleção de termos:
 - Do modo Entrada, pressione .
 - Do modo Seleção, pressione .O cursor transforma-se em uma caixa.
2. Pressione e para navegar pela expressão e selecionar o termo que deseja alterar.
3. Quando o termo desejado estiver selecionado, efetue um dos seguintes procedimentos:
 - Insira um novo termo ou termos para substituir a seleção.
 - Selecione uma função ou operação para aplicar à seleção.Quando você insere um termo, função ou operador, o Equation Writer volta ao modo Entrada.

Usando o modo Seleção

1. Pressione para iniciar o modo Seleção.
2. Use as teclas de setas para selecionar os componentes desejados. Veja “Como o Equation Writer vê as expressões” na página 3-7 para ajudá-lo a compreender a seleção de componentes.
3. Quando a parte da expressão desejada estiver selecionada, realize um dos seguintes procedimentos:
 - Insira um novo termo ou termos para substituir a seleção.
 - Selecione uma função ou um operador para aplicar à seleção.
 - Use as funções algébricas do computador para manipular a seleção.
4. Para voltar ao modo Entrada, insira um termo, uma função ou um operador. Para voltar ao modo Seleção de Termos, pressione .

Usando o modo Cursor

Use o modo Cursor para selecionar partes de uma expressão. Você não pode editar uma seleção no modo Cursor.

1. Pressione CURS para iniciar o modo Cursor.
2. Use as teclas de seta para colocar a seleção desejada em uma caixa.
3. Pressione para selecionar a área da caixa e voltar ao modo Seleção ou pressione para voltar ao modo de edição sem selecionar a área na caixa.

Como o Equation Writer vê as expressões

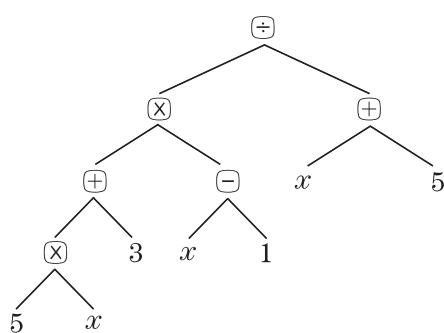
Compreender como o Equation Writer vê as expressões o ajudará a trabalhar com expressões.

A expressão que você está editando é representada no Equation Writer como uma estrutura em árvore, onde os operadores são pontos de ramificação e os operandos são ramos. Use as teclas de seta para navegar pela árvore e selecionar grupos de ramos.

Por exemplo, considere a expressão:

$$\frac{(5x + 3)(x - 1)}{(x + 5)}$$

A estrutura em árvore para esta expressão aparece no Equation Writer da seguinte forma:



No modo Seleção, quando o cursor está posicionado no 5 do componente $(5x + 3)$:

- Se você pressionar \blacktriangleleft uma vez, o ponto de seleção desloca-se para o operador \times e o Equation Writer seleciona a expressão $5x$.
- Se você pressionar \blacktriangleleft novamente, o ponto de seleção desloca-se para o operador $+$ e o Equation Writer seleciona a expressão $(5x + 3)$.
- Se você pressionar \blacktriangleleft novamente, o ponto de seleção desloca-se para o operador \times e o Equation Writer seleciona todo o numerador.
- Se você pressionar \blacktriangleleft novamente, o ponto de seleção desloca-se para o topo da estrutura em árvore e o Equation Writer seleciona toda a expressão.

Você pode pressionar \blacksquare ou \blacktriangleright para se deslocar dentro da árvore de equações para selecionar termos e expressões no mesmo nível.

Exemplos

Esta seção apresenta exemplos de como criar expressões específicas.

Exemplo 1

$$\frac{(5x + 3)(x - 1)}{x + 1}$$

1. Insira a expressão numérica.

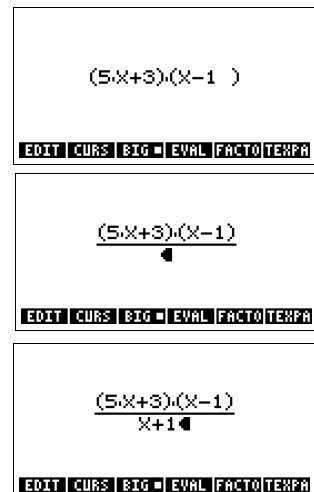
$5\text{x} \oplus 3 \blacktriangleright \text{x} \text{x} \blacktriangledown \ominus 1$

2. Selecione a expressão e pressione \div para inserir uma barra de divisão sob ela.

$\blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \div$

3. Insira a expressão do denominador.

$\text{x} \oplus 1$

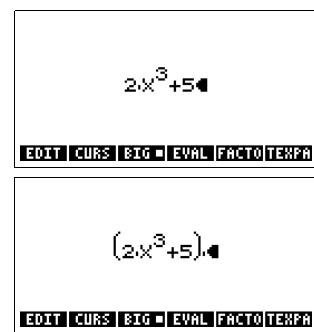


Exemplo 2

$$(2x^3 + 5) \cdot \sqrt{4x^2 + 2x + 7}$$

1. Insira o primeiro componente da expressão.

$2\text{x} \text{y}^3 \text{x} \text{x} \blacktriangleright \oplus 5$



2. Selecione a expressão e pressione x .

$\blacktriangleright \text{x}$

3. Insira a segunda expressão.

$4(x)y^x 2 \blacktriangleright \blacktriangleright + 2x + 7$

$(2x^3+5)(4x^2+2x+7)$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPA

4. Selecione a expressão e aplique a raiz quadrada.

$\blacktriangleright \blacktriangleright \sqrt{x}$

$(2x^3+5)\sqrt{4x^2+2x+7}$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPA

Exemplo 3

$$\int_2^5 5^{ex} dx$$

1. Pressione as seguintes teclas:

$\text{[} \text{)} 2 \blacktriangleright 5 \blacktriangleright 5 y^x \text{[ALPHA} \text{]} \text{[} \text{E} \text{]} x \blacktriangleright x$

$\int_2^5 5^{ex} dx$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPA

Teclas do Equation Writer

Esta tabela relaciona as teclas que podem ser utilizadas no Equation Writer.

\blacktriangleup	Inicia o modo Seleção, seleciona termos no nível seguinte da árvore de equações.
\blacktriangledown	Seleciona o primeiro termo da expressão selecionada. Se for utilizado o nível mais baixo, chama o modo Seleção de termos.
$\text{[} \text{]} \blacktriangledown$	Chama o modo Seleção de termos.
\blacktriangleleft	No modo Seleção de termos, desloca o cursor para a esquerda. No modo Seleção, seleciona o termo do mesmo nível, à esquerda.
\blacktriangleright	No modo Seleção de termos, desloca o cursor para a direita. No modo Seleção, seleciona o termo no mesmo nível, à direita.
$\text{[} \text{]} \blacktriangleleft$	No modo Seleção de termos, seleciona o primeiro termo na expressão.
$\text{[} \text{]} \blacktriangleright$	No modo Seleção de termos, seleciona o último termo na expressão.
$\text{[} \text{]} \square$	Coloca o Equation Writer no modo Cursor.

(SPC)	No modo Seleção, seleciona o próximo componente de um termo. No modo Editar, insere um caractere de vírgula (,), por exemplo, ao inserir um número complexo.
(ENTER)	No modo Cursor, seleciona o componente em caixa. Nos outros modos, sai do Equation Writer e coloca a expressão atual na linha de comandos .

Capítulo 4

Plotagem de Gráficos

Índice

Conceitos básicos de gráficos	4-3
Tipos de gráfico	4-6
Gráficos de função	4-6
Gráfico paramétrico	4-9
Gráficos polares	4-11
Gráficos cônicos	4-14
Gráficos de equação diferencial	4-16
Gráficos verdade	4-18
Gráficos de campo inclinado	4-20
Gráficos de tela de arame	4-21
Gráficos pseudocontorno	4-23
Gráficos porção Y	4-24
Gráficos grade	4-26
Gráficos superfície paramétrica	4-27
Gráficos rápidos de 3-D	4-29
Gráficos estatísticos	4-30
Movimento do cursor	4-37
Movimento padrão do cursor	4-37
Traçando um gráfico	4-37
Coordenadas do cursor	4-37
Aplicando zoom	4-38
Analizando funções	4-40
Determinando raízes	4-40
Determinando extremos	4-41
Determinando declives	4-41 <i>Cont.</i>

Plotagem de Gráficos

Determinando áreas.....	4-41
Determinando interseções	4-42
Tabelas	4-42
Personalizando valores de tabela.....	4-43
Variáveis de tabela e gráfico especiais.....	4-43

Introdução

A HP 49G permite representar equações e dados estatísticos e analisar as características matemáticas das funções representadas graficamente. Estão disponíveis quinze tipos de gráficos. Eles são:

- funções
- paramétricos
- polares
- cônicos
- equações diferenciais
- verdade
- campo inclinado
- tela de arame
- pseudocontornos
- porção Ys
- grade
- superfícies paramétricas
- 3-D rápidos
- dispersão
- barras
- histogramas

Conceitos básicos de gráficos

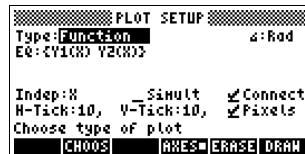
A plotagem de gráficos da HP 49G permite a representação de funções gráficas. É possível criar as funções antes de abrir a aplicação ou criá-las depois que a aplicação de plotagem de gráficos estiver aberta.

Você também pode plotar dados estatísticos. Os dados estatísticos precisam ser colocados em uma matriz antes de serem plotados. É possível criar a matriz antes de abrir a aplicação de plotagem ou criá-la quando a aplicação estiver aberta.

Você pode representar várias funções ao mesmo tempo; porém, apenas um gráfico estatístico pode ser plotado de cada vez. Mas é possível sobrepor um novo gráfico estatístico a outro plotado anteriormente.

Para desenhar um gráfico não estatístico

1. [2D/3D] para exibir a tela Plot Setup (Configurar Plotagem).
2. Se o tipo de gráfico que você deseja desenhar não for o que está sendo exibido no campo Type, pressione CHOOS e selecione outro tipo de gráfico.



Também é possível selecionar um tipo de gráfico pressionando [ALPHA] e a primeira letra do nome do tipo de gráfico. Por exemplo, para selecionar grade, pressione $\text{[ALPHA]} \text{ G}$. O valor no campo Type será alterado para o tipo de gráfico que você selecionou.

3. Altere todos os parâmetros do gráfico que precisem ser modificados. Os parâmetros na tela Plot Setup variam conforme o tipo de gráfico que você está desenhando. Eles são discutidos posteriormente. (Veja "Tipos de gráfico" na página 4-6.).

4. Pressione [Y=] .

A tela Plot – Function é exibida. Essa tela relaciona as últimas funções que você plotou.



5. Para apagar todas as funções relacionadas, pressione $\text{[NXT]} \text{ CLEAR}$.

6. Para apagar uma função em particular, mas manter as outras, use as teclas de seta para destacar a função e pressione DEL.

Se tiver apagado uma função acidentalmente, pressione $\text{[CANCEL]} \text{ [Y=]}$.

7. Para alterar uma função:
 - a. Use as teclas de seta para destacar a função.
 - b. Pressione EDIT.
A função é exibida no Equation Writer.
 - c. Edite a função.
 - d. Pressione **ENTER**.
O Equation Writer é fechado e a sua função editada substitui a função que você está modificando.
- Para cancelar a sua edição, pressione **CANCEL** **Y=**.
8. Para escolher uma função definida pelo usuário:
 - a. Destaque a função abaixo da qual você deseja que a nova função seja inserida.
 - b. Pressione CHOOS.
Uma lista de funções definidas pelo usuário é exibida.
 - c. Destaque a função que deseja plotar.
 - d. Pressione OK.
Veja “Funções definidas pelo usuário” na página 7-4 para obter instruções sobre como criar funções definidas pelo usuário.
9. Para criar uma nova função a ser plotada:
 - a. Pressione ADD para abrir o Equation Writer.
 - b. Crie a função.
 - c. Pressione **ENTER**.
O Equation Writer é fechado e a sua nova função é adicionada à lista de funções a serem plotadas.
10. Pressione **WIN** para exibir a tela Plot Window.
11. Se necessário, mude os parâmetros da janela de plotagem.
Os parâmetros da tela Plot Window variam conforme o tipo de gráfico que está sendo desenhado. Eles serão abordados posteriormente. (Veja “Tipos de gráfico” na página 4-6.)
12. A HP 49G mantém um registro do seu último gráfico. Isso permite que você desenhe uma nova função (ou conjunto de funções) ou matriz de dados referente a uma função, conjunto de funções ou matriz de dados anterior. Se você não quiser incluir um gráfico anterior, pressione **ERASE**.
13. Para plotar a(s) função(ões), pressione **DRAW**.

Para desenhar um gráfico estatístico

1. Pressione (2D/3D) para exibir a tela Plot Setup.
2. Pressione CHOOS e selecione o tipo de gráfico estatístico que você quer desenhar: barra, histograma ou dispersão.
3. Pressione para ir para o campo ΣDAT.
4. Pressione (MTRW) para abrir o Matrix Writer.
5. Crie uma matriz para representar os dados estatísticos que você deseja plotar.
6. Pressione (ENTER)..
7. A matriz inserida aparece na tela entre colchetes. Pressione OK para continuar (ou modifique a matriz se necessário antes de pressionar OK).
8. A HP 49G tem várias configurações que determinam características como a parte do gráfico a ser exibida, a escala do gráfico e outras. Essas definições são relacionadas em:
 - Tela Plot Setup (Definição do Gráfico) e
 - Tela Plot Window (Janela do Gráfico) (pressionando (WIN)).As definições relacionadas em cada uma dessas duas telas variam de acordo com o tipo de gráfico que você está plotando. Elas serão abordadas posteriormente. (Veja “Gráficos estatísticos” na página 4-30.) Se necessário, altere os valores *default* ou atuais dessas definições antes de plotar sua matriz de dados.
9. A HP 49G mantém um registro de seu último gráfico. Isso permite que você desenhe um novo gráfico estatístico sobre um gráfico anterior. Se você não quiser incluir o gráfico anterior, pressione ERASE.
10. Para plotar a matriz de dados, pressione DRAW.



Você pode representar as equações relacionadas na tela Plot – Function ou os dados salvos na variável ΣDAT, sem primeiro exibir essas três telas de parâmetros de plotagem. Basta pressionar (GRAPH) para selecionar o comando Graph. Suas equações ou matrizes de dados serão traçadas. Os parâmetros definidos atualmente nos formulários de entrada Plot Window e Plot Setup serão utilizados para determinar a apresentação do gráfico.

Tipos de gráfico

Esta seção descreve os 16 tipos de gráficos que a HP 49G pode desenhar. O procedimento de plotagem de cada tipo é definido na seção anterior (“Plotagem Básica”).

São fornecidos uma janela de gráfico e parâmetros de definição de gráfico para cada tipo de gráfico. Os formulários de entrada para a definição destes parâmetros são exibidos pressionando-se WIN e 2D/3D respectivamente.

Gráficos de função

O tipo de gráfico *default* da calculadora é o gráfico de função. Um gráfico de função plota equações que retornam um $f(x)$ único para cada valor de x . Um exemplo é $y = x^3 + 2x^2 - x$.

Ao inserir uma função a ser plotada, certifique-se de que ela esteja no formato $y = f(x)$. Por exemplo, uma equação no formulário $9x + y - 7 = 0$ deve ser inserida como $-9x + 7$.

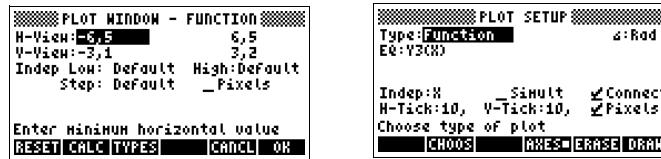


Figura 4-1: A janela de gráfico default e os parâmetros de definição de gráfico dos Gráficos de função

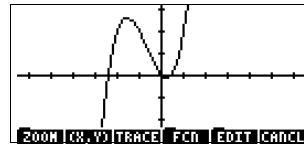


Figura 4-2: Exemplo de gráfico de função

Parâmetros da janela do gráfico

H-View	O intervalo de exibição horizontal, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
V-View	O intervalo de exibição vertical, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e valor vertical máximo no segundo campo.
Low	O menor valor da variável independente que você deseja representar.
High	O maior valor da variável independente que você deseja representar.
Step	Determina a resolução do gráfico. É a distância horizontal — em unidades ou pixels— entre dois pontos plotados. Passos maiores proporcionam gráficos mais rápidos, mas mostram menos detalhes. Passos menores proporcionam mais detalhes, mas levam mais tempo para serem desenhados. (Para funções, o tamanho do passo default é 0,2 unidades). Veja também PIXELS abaixo.
Pixels	Quando esse campo está selecionado, o valor STEP (passos) é medido em pixels. Quando não está selecionado —o que é a definição <i>default</i> — o valor do passo é medido em unidades.
Auto	Redefine o intervalo de representação vertical para que sejam exibidos o máximo e o mínimo em um intervalo de exibição horizontal especificado.
	Escolha esta opção pressionando AUTO. Os campos V-View serão recalculados.

Parâmetros de definição de gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>função</i>).
\angle	O campo da unidade dos ângulos indica as unidades em que os argumentos angulares devem ser interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou a lista de equações que você pretende plotar. O default são as equações relacionadas na lista da tela Plot Functions, mas isto podem ser alterado no formulário de entrada Plot Setup.

Indep	O nome da variável independente.
Connect	Quando selecionado — o que é a definição <i>default</i> — os pontos plotados são conectados para formar uma linha ou curva; se não estiver selecionado, apenas os pontos plotados serão exibidos.
Simult	Quando selecionado, todas as equações relacionadas no formulário de entrada Plot Functions (Plotar Funções) são plotadas simultaneamente; se não estiver selecionado — o que é a definição <i>default</i> — uma equação é plotada completamente antes que a equação seguinte seja plotada.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre as marcas do eixo horizontal. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver optado por exibir eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.
V-Tick	O número de pixels ou unidades entre marcas do eixo vertical. O <i>default</i> é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você optar por exibir eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.
Pixels	Quando selecionado — o que é o <i>default</i> — os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Quando não selecionado, estes valores são interpretados como unidades. Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.

Gráfico paramétrico

Um gráfico paramétrico é um composto de duas equações, com a variável dependente em que cada é uma função da mesma variável independente. Um exemplo é $x(t) = 3\sin(3t)$ e $y(t) = 2\sin(4t)$. Você precisa combinar as equações no formulário $a + bi$, onde a é a primeira equação e b é a segunda equação. Para continuar o exemplo, você precisaria especificar $3\sin(3t) + 2\sin(4t)i$ como a equação para o gráfico.

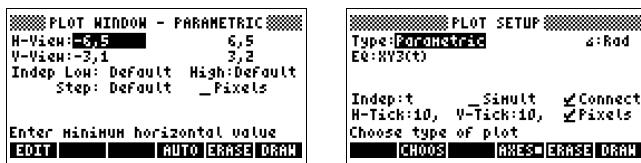


Figura 4-3: A janela de gráfico default e os parâmetros de definição de gráfico para gráficos paramétricos

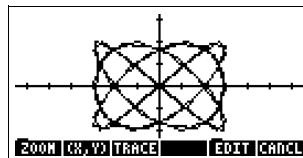


Figura 4-4: Exemplo de gráfico paramétrico

Parâmetros da janela do gráfico

H-View	O intervalo de exibição horizontal, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
V-View	O intervalo de exibição vertical, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
Low	O menor valor da variável independente que você deseja plotar.
High	O maior valor da variável independente que você deseja plotar.
Step	Determina a resolução do gráfico. É a distância horizontal — em unidades ou pixels — entre dois pontos plotados. Tamanhos maiores de passos oferecem gráficos mais rápidos, mas exibem menos detalhes. Passos menores fornecem mais detalhes, mas demoram mais para serem desenhados. Veja também PIXELS abaixo.

Pixels	Quando este campo estiver selecionado, o valor STEP será medido em pixels. Quando não estiver selecionado — que é a definição default — o valor do passo será medido em unidades.
Auto	Redefine o intervalo de exibição horizontal e o intervalo de exibição vertical para que o gráfico preencha a tela. Escolha esta opção pressionando AUTO. os campos H-View e V-View são recalculados.
Parâmetros de definição de gráfico	
Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>paramétrico</i>).
∠	O campo de unidades de ângulo indica as unidades em que os argumentos angulares serão interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	As equações que você deseja plotar. O default são as equações relacionadas na tela Plot – Parametric, mas ele pode ser alterado no formulário de entrada Plot Setup.
Indep	O nome da variável independente (normalmente <i>t</i> para gráficos paramétricos).
Connect	Quando selecionado — que é a definição padrão — os pontos plotados são conectados para formar uma curva ou linha; quando não selecionado, apenas os pontos plotados são exibidos.
Simult	Quando selecionado, todas as equações relacionadas no formulário de entrada Plot – Parametric são plotadas simultaneamente; quando não está selecionado — o que é a definição default — uma equação é plotada completamente antes que a próxima comece a ser plotada.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre as marcas do eixo horizontal. O <i>default</i> é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.

V-Tick	O número de pixels ou unidades entre as marcas no eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.
Pixels	Quando selecionado — o que é o default —, os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Quando não selecionados, estes valores são interpretados como unidades. Este campo só está disponível se você optar por exibir eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.

Gráficos polares

Um gráfico polar é um gráfico de uma função descrita conforme o sistema de coordenadas polares $f(\theta)$. A variável independente é o ângulo polar, θ . Um exemplo é $r = 5\sin(\theta) + \sin(5\theta)$.

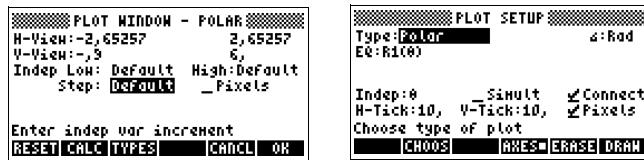


Figura 4-5: A janela de gráficos default e os parâmetros de definição de gráficos para gráficos polares

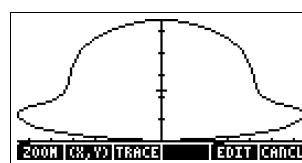


Figura 4-6: Exemplo de gráfico polar

Parâmetros da janela do gráfico

H-View	O intervalo horizontal de exibição, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
--------	---

V-View	O intervalo vertical de exibição, com o valor mínimo vertical no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
Low	O menor valor da variável independente que você quer representar.
High	O maior valor da variável independente que você quer representar.
Step	Determina a resolução do gráfico. É a distância horizontal — em unidades ou pixels — entre dois pontos representados. Os maiores passos proporcionam gráficos mais rápidos, mas mostram menos detalhes. Os menores passos fornecem mais detalhes, mas demoram mais tempo para serem desenhados. Veja também PIXELS abaixo.
Pixels	Quando este campo estiver selecionado, o valor STEP será medido em pixels. Quando não estiver selecionado — o que é a definição default — o valor do passo é medido em unidades.
Auto	Redefine o intervalo da exibição horizontal e o intervalo da exibição vertical para que o gráfico preencha a tela. Escolha esta opção pressionando. Os campos H-View e V-View serão recalculados.

Parâmetros de definição de gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>polar</i>).
Angle Units	O campo de unidades de ângulo indica as unidades em que os argumentos angulares são interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	As equações que você deseja plotar. Os defaults são as equações listadas na tela Plot – Polar, mas isto pode ser alterado no formulário de entrada Plot Setup.
Indep	O nome da variável independente (geralmente θ para gráficos polares).
Connect	Quando selecionado — o que é a definição default — os pontos representados são unidos para formar uma linha

	ou curva; quando não selecionado, apenas os pontos plotados são exibidos.
Simult	Quando selecionado, cada equação listada no formulário de entrada Plot – Polar é plotada simultaneamente; quando não estiver selecionado — o que é a definição default — uma equação é plotada completamente antes que a próxima equação seja plotada.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre as marcas do eixo horizontal. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido mostrar os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
V-Tick	O número de pixels ou unidades entre as marcas do eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido mostrar os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
Pixels	Quando selecionado — o que é o default — os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Caso contrário, estes valores serão interpretados como unidades. Este campo só está disponível se tiver escolhido mostrar os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.

Gráficos cônicos

Os gráficos cônicos são gráficos de seções cônicas. A equação para uma seçãoônica é um polinômio de segundo grau ou menos para o x e o y . Um exemplo é o $5x^2 + 3y^2 - 18 = 0$.

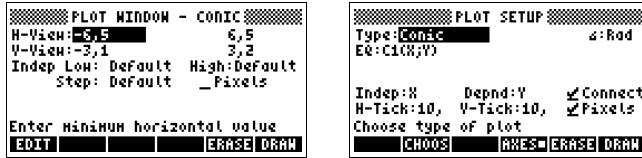


Figura 4-7: A janela de gráfico default e os parâmetros de definição de gráfico para gráficos cônicos

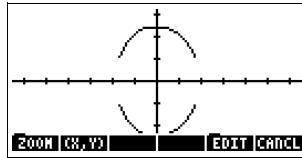


Figura 4-8: Exemplo de gráfico cônico

Parâmetros da janela do gráfico

H-View	O intervalo horizontal de exibição, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
V-View	O intervalo vertical de exibição, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
Low	O menor valor da variável independente que você quer plotar.
High	O maior valor da variável independente que você quer plotar.
Step	Determine a resolução do gráfico. É a distância horizontal — em unidades ou pixels — entre dois pontos representados. Os maiores valores de passo proporcionam gráficos mais rápidos, mas mostram menos detalhes. Os menores valores de passo fornecem mais detalhes, mas demoram mais tempo para serem desenhados. Veja também PIXELS abaixo.

Pixels Quando este campo estiver selecionado, o valor STEP é medido em pixels. Se não estiver selecionado — o que é a definição default — o valor do passo é medido em unidades.

Parâmetros de definição de gráficos

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>cônico</i>).
Angle Unit	O campo de unidade dos ângulos indica as unidades em que os argumentos angulares devem ser interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	As equações que você pretende plotar. O <i>default</i> são as equações relacionadas na tela Plot – Conic, mas isto pode ser alterado no formulário de entrada Plot Setup.
Indep	O nome da variável independente.
Depnd	O nome da variável dependente.
Connect	Quando selecionado — o que é a definição default — os pontos representados são unidos para formar uma linha ou curva; quando não selecionado, apenas os pontos plotados são exibidos.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre marcas no eixo horizontal. O default é uma marca a cada 10 pixels. Se são utilizados unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só estará disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
V-Tick	O número de pixels ou unidades entre marcas do eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. Se são utilizadas unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
Pixels	Quando selecionado — o que é a definição <i>default</i> —os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Caso contrário, estes valores são interpretados como unidades.

Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione **F4** para incluir ou excluir eixos.

Gráficos de equação diferencial

Um gráfico de equação diferencial é uma equação que envolve um ou mais derivativos. Um exemplo é $dy/dt = t + y$.

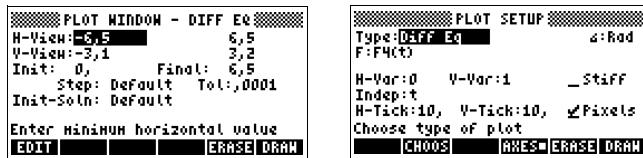


Figura 4-9: Janela de gráfico padrão e parâmetros de definição de gráficos para gráficos de equações diferenciais

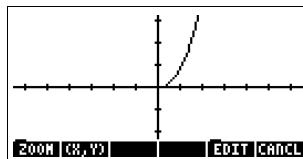


Figura 4-10: Exemplo de gráfico de equação diferencial

Parâmetros da janela do gráfico

H-View	O intervalo horizontal de apresentação, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
V-View	O intervalo vertical de apresentação, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
Init	O valor inicial da variável independente (deve corresponder ao valor inicial da variável solução).
Final	O valor final da variável independente.
Init-Soln	O valor inicial da variável de solução.
Tol	Uma indicação de tolerância aceitável, ou seja, o nível aceitável de erro absoluto. (O valor <i>default</i> é 0,0001.)
Step	O tamanho do passo inicial utilizado para computar a solução.

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo do gráfico.
\angle	O campo das unidades de ângulo indicam as unidades em que os argumentos angulares são interpretados: graus, radianos ou grados.
F	A(s) equação(ões) que você deseja plotar. O default são as equações listadas na tela Plot – Diffeq, mas isto só pode ser alterado no formulário de entrada Plot Setup.
Indep	O número da variável independente.
Soln	A solução variável.
H-Var	A variável desenhada no eixo horizontal.
V-Var	A variável desenhada no eixo vertical.
Stiff	Selecione este campo para selecionar o solucionador rígido.
$\partial F/\partial y$	A derivada parcial em relação a y da expressão em F.
$\partial F/\partial t$	A derivada parcial em relação a t da expressão em F.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre as marcas no eixo horizontal. O padrão é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo). Esse campo só estará disponível se você tiver optado por exibir eixos. Pressione $(\text{F}4)$ para incluir ou excluir eixos.
V-Tick	O número de pixels ou unidades entre as marcas no eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. Se unidades ou pixels serão utilizados depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver optado por exibir eixos. Pressione $(\text{F}4)$ para incluir ou excluir eixos.
Pixels	Quando selecionado — o que é a definição default — os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Se não estiver selecionado, estes valores são interpretados como unidades. Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione $(\text{F}4)$ para incluir ou excluir eixos.

Gráficos verdade

Os gráficos verdade avaliam as expressões que fornecem um resultado verdadeiro (ou seja, qualquer número real diferente de zero) ou falso (ou seja, 0). Nas coordenadas de cada pixel, o pixel é *ativado* se a expressão for verdadeira ou permanece *inalterado* se a expressão for falsa.

O exemplo a seguir é um gráfico de $x^2 + y^3 \bmod 2 < 4$.

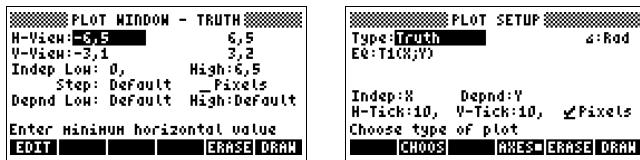


Figura 4-11: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos verdade

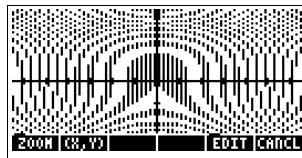


Figura 4-12: Exemplo de gráfico verdade

Parâmetros de janela de gráfico

H-View	O intervalo de exibição horizontal, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
V-View	O intervalo de exibição vertical, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
Indep Low	O menor valor da variável independente que você quer plotar.
Indep High	O maior valor da variável independente que você quer plotar.
Step	Determina a resolução do gráfico. É a distância horizontal—em unidades ou pixels—entre dois pontos representados. Os maiores passos proporcionam gráficos mais rápidos, mas mostram menos detalhes. Os passos menores proporcionam mais detalhes, mas demoram mais tempo para desenhar (para gráficos verdade, o tamanho do passo <i>default</i> é 1 pixel. Veja também <i>PIXELS</i> .

Pixels	Quando este campo está selecionado, o valor STEP (passo) é medido em pixels. Quando não está selecionado — o que é a configuração padrão — o valor STEP também é medido em unidades.
Depnd Low	O menor valor da variável dependente que você quer plotar.
Depnd High	O maior valor da variável dependente que você quer plotar.

Parâmetros de definição de gráficos

Type	O tipo de gráfico (ou seja, <i>verdade</i>).
Angle Units	O campo das unidades de ângulo indica as unidades em que devem ser interpretados os argumentos angulares: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou lista de equações que você pretende plotar. O <i>default</i> são a(s) equação(ões) apresentada(s) no formulário de entrada Plot Functions (Plotar Funções), mas pode ser alterado no formulário de entrada Plot Setup (Configuração do Gráfico).
Indep	O nome da variável independente. Será representado no eixo horizontal.
Depnd	O nome da variável dependente (ou segunda variável independente). Será representado no eixo vertical.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre as marcas do eixo horizontal. O <i>default</i> é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
V-Tick	O número de pixels ou unidades entre as marcas do eixo vertical. O <i>default</i> é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo). Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.

Pixels

Quando selecionado — que é a definição *default* — os valores nos campos H-Tick e V-Tick serão interpretados como pixels. Caso contrário, estes valores serão interpretados como unidades.

Gráficos de campo inclinado

Um gráfico de campo inclinado desenha uma retícula de segmentos de linhas cujos declives representam o valor da função $f(x,y)$ nos seus pontos centrais. Os gráficos de campo inclinado são especialmente úteis para compreender antiderivadas e solucionar equações diferenciais.

Um gráfico de campo inclinado precisa de duas entradas para gerar uma saída. A HP 49G usa uma *grade de amostragem* bidimensional de pontos cujas coordenadas fornecem as duas entradas necessárias. Por default, a grade de amostragem é composta por 80 pontos: 10 colunas por 8 linhas.

O exemplo a seguir é um gráfico de campo inclinado de $\frac{x^3+1}{y^2-1}$.

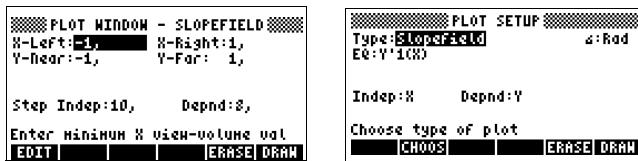


Figura 4-13: A janela de gráfico default e os parâmetros de definição de gráfico para gráficos de campo inclinado

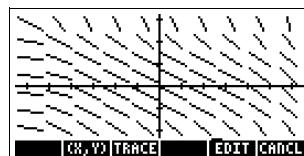


Figura 4-14: Exemplo de gráfico de campo inclinado

Parâmetros da janela do gráfico

X-Left, X-Right	O intervalo de visualização horizontal corresponde à primeira variável independente (inserida no campo Indep).
Y-Near, Y-Far	O intervalo de visualização vertical corresponde à segunda variável independente (inserida no campo Depnd).
Step Indep	O número de colunas na grade de amostragem.
Step Depnd	O número de linhas na grade de amostragem.

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <icampo i="" inclinado<="">).</icampo>
\angle	O campo de unidade dos ângulos indica as unidades em que devem ser interpretados os argumentos angulares: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou a lista de equações que você pretende plotar.
Indep	O nome de uma das variáveis independentes.
Depnd	O nome da segunda variável independente.

Gráficos de tela de arame

Um gráfico de tela de arame desenha um gráfico oblíquo em 3-D de um modelo em tela de arame de uma superfície determinada por $Z = F(x, y)$. Um exemplo é $z = x^3 - xy^3$.

O gráfico desenhado é a superfície do modelo como vista de um ponto favorável especificado. Este ponto é chamado de *ponto de visualização*. A superfície plotada está contida em uma região do espaço tridimensional — chamada de volume de visualização — determinada por intervalos em cada um dos três eixos de coordenadas.

Um gráfico de tela de arame necessita de duas entradas para gerar uma saída. A HP 49G usa uma *grade de amostragem* de pontos bidimensionais, cujas coordenadas fornecem as duas entradas necessárias. Por *default*, a grade de amostragem é constituída por 80 pontos: 10 colunas por 8 linhas.

O exemplo a seguir é um gráfico de tela de arame de $z = x^3y - xy^3$.

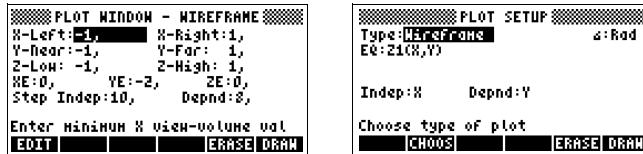


Figura 4-15: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos de tela de arame

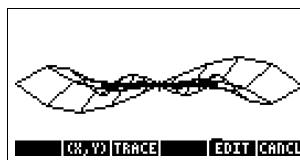


Figura 4-16: Exemplo de gráfico de tela de arame

Parâmetros da janela do gráfico

- | | |
|-----------------|--|
| X-Left, X-Right | O intervalo do eixo x — ou largura — do volume de visualização. |
| Y-Near, Y-Far | O intervalo do eixo y — ou profundidade — do volume de visualização. |
| Z-Low, Z-High | O intervalo do eixo z — ou altura — do volume de visualização. |
| XE | A coordenada x do ponto de visualização. |
| YE | A coordenada y do ponto de visualização. |
| ZE | A coordenada z do ponto de visualização. |
| Step Indep | O número de colunas da grade de amostragem. |
| Step Depnd | O número de linhas da grade de amostragem. |

Parâmetros de definição de gráfico

- | | |
|----------|--|
| Type | O tipo de gráfico (neste caso, <i>tela de arame</i>). |
| \angle | O campo da unidade dos ângulos indica as unidades em que devem ser interpretados os argumentos angulares: graus, radianos ou grados. |
| EQ | A equação ou lista de equações que você deseja plotar. |
| Indep | O nome de uma das variáveis independentes. |
| Depnd | O nome da segunda variável independente. |

Gráficos pseudocontorno

Um gráfico pseudocontorno é composto por uma retícula de segmentos de reta tangentes ao contorno de uma função (uma curva satisfazendo a $F(x,y) = \text{constante}$).

Os gráficos de pseudocontorno precisam de duas entradas para gerar uma saída. A HP 49G usa uma *grade de amostragem* de pontos bidimensionais cujas coordenadas fornecem as duas entradas necessárias. Por default, a grade de amostragem é composta de 80 pontos: 10 colunas por 8 linhas. Ao plotar um gráfico de pseudocontorno, a HP 49G calcula a tangente em cada ponto da grade de amostragem.

O tipo de gráfico pseudocontorno gera um gráfico de contorno rápido, que permite a visualização de curvas integrais sem, na realidade, plotá-las.

O exemplo seguinte é um gráfico pseudocontorno de $z = x^3y - xy^3$.

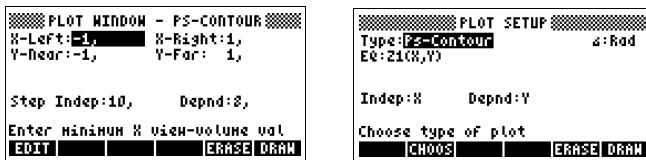


Figura 4-17: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos pseudocontorno

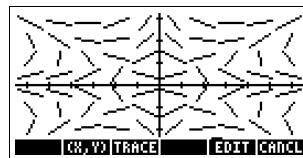


Figura 4-18: Exemplo de gráfico pseudocontorno

Parâmetros da janela do gráfico

X-Left, X-Right O intervalo de visualização horizontal correspondente à primeira variável independente (inserida no campo Step Indep).

Y-Near, Y-Far O intervalo de visualização vertical correspondente à segunda variável independente (inserida no campo Step Depnd).

Step Indep O número de colunas da grade de amostragem.

Step Depnd O número de linhas da grade de amostragem.

Parâmetros de definição de gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>pseudocontorno</i>).
∠	O campo das unidades de ângulo indica em que unidades os argumentos angulares devem ser interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou lista de equações que você deseja plotar.
Indep	O nome de uma das variáveis independentes.
Depnd	O nome da segunda variável independente.

Gráficos porção Y

Os gráficos de Porção Y desenham uma série de seções cruzadas ou porções — todas perpendiculares ao eixo y — da superfície determinada por uma função especificada.

Os gráficos de porção Y precisam de duas entradas para gerar uma saída. A HP 49G usa uma *grande amostragem* de pontos cujas coordenadas fornecem as duas entradas necessárias. Por default, a grade de amostragem consiste em 80 pontos: 10 colunas por 8 linhas. Ao plotar um gráfico Porção Y, a HP 49G desenha uma porção para cada linha na grade de amostragem.

Depois de ter concluído o desenho de todas as porções, a HP 49G cria e executa uma animação, com uma porção por fotograma. Isso permite visualizar uma porção movendo-se pela superfície.

O exemplo a seguir é um gráfico Porção Y de $z = x^3y - xy^3$.

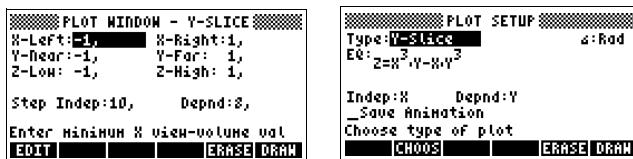


Figura 4-19: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos Porção Y

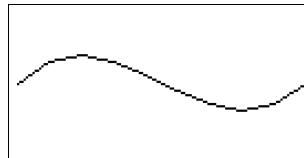


Figura 4-20: Exemplo de gráfico Porção Y

Parâmetros da janela do gráfico

X-Left, X-Right	O intervalo de eixo x — ou largura — do volume de visualização.
Y-Near, Y-Far	O intervalo de eixo y — ou profundidade — do volume de visualização.
Z-Low, Z-High	O intervalo de eixo z — ou altura — do volume de visualização.
Step Indep	O número de colunas na grade de amostragem.
Step Depnd	O número de linhas na grade de amostragem.

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo de gráficos (neste caso, <i>Porção Y</i>).
\angle	O campo de unidade dos ângulos indica as unidades em que devem ser interpretados os argumentos angulares: graus, radianos ou grados.
EQ	A expressão, equação ou função que você deseja plotar.
Indep	O nome de uma das variáveis independentes.
Depnd	O nome da segunda variável independente.
Save Animation	Quando selecionado, as séries de porções usadas na animação e o número de porções são inseridos no histórico. Quando não estiver selecionado, todas as porções, exceto a atual, são excluídas quando você sai da janela do gráfico.

Gráficos grade

Os gráficos de grade transformam a grade de amostragem especificada de acordo com uma função de valor complexo. As coordenadas de cada ponto na grade de amostragem são as entradas para a função.

O exemplo a seguir é um gráfico de $\text{sen}((x, y))$.

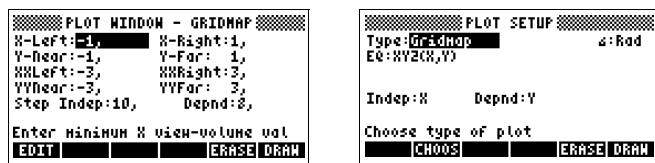


Figura 4-21: Janela do gráfico default e parâmetros de definição do gráfico para gráficos grades

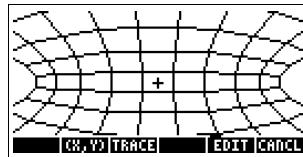


Figura 4-22: Exemplo de gráfico grade

Parâmetros da janela do gráfico

- X-Left, X-Right O intervalo de visualização horizontal.
- Y-Near, Y-Far O intervalo de visualização vertical.
- XX-Left, XX-Right O intervalo horizontal da grade de amostragem de entrada correspondente à primeira variável independente (inserido no campo Step Indep).
- YY-Near, YY-Far O intervalo vertical da grade de amostragem de entrada correspondente à segunda variável independente (inserido no campo Step Depnd).
- Step Indep O número de colunas na grade de amostragem.
- Step Depnd O número de linhas na grade de amostragem.

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo do gráfico (neste caso, <i>grade</i>).
∠	O campo das unidades de ângulo indica em que unidades os ângulos devem ser interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou a lista de equações que você deseja plotar.
Indep	O nome de uma das variáveis independentes.
Depnd	O nome da segunda variável independente.

Gráficos superfície paramétrica

Os gráficos superfície paramétricas desenham um gráfico com visão oblíqua em 3-D de um modelo de tela de arame de uma superfície determinada por uma função de valor complexo. Este tipo de gráfico combina o método de mapeamento de coordenadas do gráfico de grade (veja a página 4-22) com desenho tridimensional em perspectiva de gráficos de tela de arame (veja a página 4-21).

O exemplo a seguir é um gráfico de superfície paramétrica de $x\cos(y)\mathbf{i} + x\sin(y)\mathbf{j} + x\mathbf{k}$.

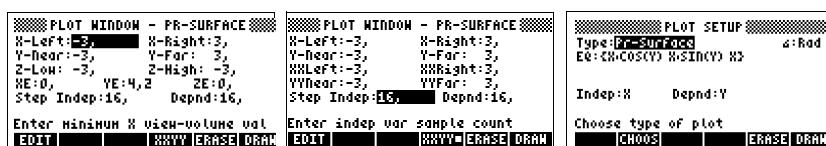


Figura 4-23: Janela do gráfico default e os parâmetros de definição do gráfico para gráficos de superfície paramétrica

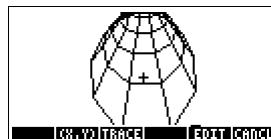


Figura 4-24: Exemplo de gráfico de superfície paramétrica

Parâmetros da janela (1) do gráfico

X-Left, X-Right	O intervalo do eixo x (ou seja, largura) do volume de visualização.
Y-Near, Y-Far	O intervalo do eixo y (ou seja, profundidade) do volume de visualização.
Z-Low, Z-High	O intervalo do eixo z (ou seja, altura) do volume da visualização.
XE	A coordenada x do ponto de visualização.
YE	A coordenada y do ponto de visualização.
ZE	A coordenada z do ponto de visualização.
Step Indep	O número de colunas na grade de amostragem.
Step Depnd	O número de linhas na grade de amostragem.

Parâmetros da janela (2) do gráfico

Os parâmetros a seguir podem ser visualizados e definidos pressionando-se XXYY. Os campos substituem os campos Z-Low, Z-High e as coordenadas do ponto de visualização. Pressione XXYY novamente para voltar a exibir a tela default Plot Window (Janela de Gráfico).

XX-Left, XX-Right	O intervalo horizontal da grade de amostragem de entrada correspondente à primeira variável independente (inserido no campo Indep).
YY-Near, YY-Far	O intervalo vertical da grade de amostragem de entrada correspondente à segunda variável independente (inserido no campo Depnd).

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>superfície paramétrica</i>).
\angle	O campo de unidades de ângulo indica as unidades em que os argumentos angulares são interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou lista de equações que você deseja plotar.
Indep	O nome de uma das variáveis independentes.
Depnd	O nome da segunda variável independente.

Gráficos rápidos de 3-D

As funções tridimensionais padrão podem ser plotadas usando um tipo de gráfico rápido de 3-D.

Um gráfico rápido de 3-D precisa de duas entradas para gerar uma saída. A HP 49G utiliza uma *grade de amostragem* de pontos bidimensional cujas coordenadas fornecem as duas entradas exigidas. Por default, a grade de amostragem é composta por 80 pontos: 10 colunas por 8 linhas.

A seguir temos um exemplo de um gráfico rápido de 3-D de $z = x^2y - xy^3$.

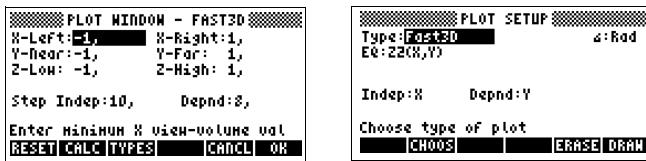


Figura 4-25: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos rápidos de 3-D

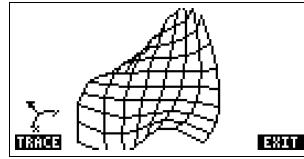


Figura 4-26: Exemplo de gráfico rápido de 3-D

Você pode girar um gráfico rápido de 3-D pressionando as teclas de seta ou as teclas **(TOOL)** e **(NEXT)**.

Parâmetros da janela do gráfico

X-Left, X-Right O intervalo de visualização horizontal corresponde à primeira variável independente (inserido no campo Indep).

Y-Near, Y-Far O intervalo de visualização vertical corresponde à segunda variável independente (inserido no campo Depnd).

Z-Low, Z-High O intervalo do eixo z — ou altura — do volume de visualização.

Step Indep O número de colunas na grade de amostragem.

Step Depnd O número de linhas na grade de amostragem.

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>3-D rápido</i>).
∠	O campo das unidades de ângulo indica as unidades em que os argumentos angulares serão interpretados: graus, radianos ou grados.
EQ	A equação ou a lista de equações que você deseja plotar.
Indep	O nome de uma das variáveis independentes.
Depnd	O nome da segunda variável independente.

Gráficos estatísticos

Você pode criar três tipos de gráficos estatísticos:

- gráfico dispersão
- gráfico de barra
- histograma.

Gráficos estatísticos são desenhados com base em dados que você armazenou em uma matriz real. Um modo rápido de inserir uma matriz é usando o Matrix Writer. (O Matrix Writer é descrito no capítulo 8, “Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes”). Em seguida, armazene a matriz em uma variável e refira-se a esta variável ao plotar os dados.

Apenas uma matriz de dados pode ser plotada de cada vez (embora você possa plotar diferentes matrizes de dados consecutivamente para sobrepor um gráfico estatístico sobre outro).

A última matriz de dados utilizada para desenhar um gráfico estatístico é armazenada em uma variável de sistema especial chamada de *sigma data* (chamada de ΣDAT na tela).

Gráficos dispersão

Um gráfico dispersão mostra a relação entre duas variáveis plotando um ponto de coordenadas $x-y$ para cada item em uma amostra. Para variáveis que são estatisticamente relacionadas, os pontos devem se agrupar ao longo de uma curva.

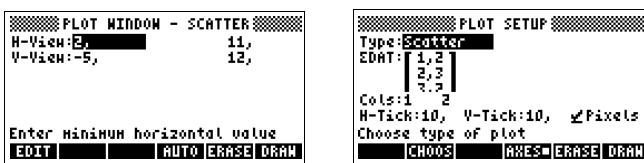


Figura 4-27: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos de dispersão

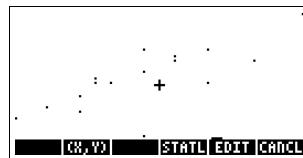


Figura 4-28: Exemplo de gráfico de dispersão

Parâmetros da janela do gráfico

- H-View O intervalo de visualização horizontal, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
- V-View O intervalo de visualização vertical, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
- Auto Redefine o intervalo de visualização horizontal para ampliar o valor mínimo e o valor máximo da variável no primeiro campo Cols e redefine o intervalo de visualização vertical para ampliar o valor mínimo e o valor máximo da variável no segundo campo Cols. (O campo Cols é exibido na próxima seção.)

Plotagem de Gráficos

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo de gráfico (neste caso, <i>dispersão</i>).
Σ DAT	A matriz de dados ou o nome da matriz de dados, contendo os dados a serem plotados.
	O nome de uma matriz é o nome que você lhe deu quando a armazenou como uma variável. (Veja o capítulo 7, “Armazenando objetos”, para obter informações sobre como armazenar objetos nas variáveis.) O nome deve ser inserido entre aspas simples.
	Se você estiver inserindo a matriz de dados diretamente, a matriz inteira e cada linha da matriz devem ser colocadas entre colchetes. (Veja o capítulo 8, “Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes” para obter informações sobre como criar matrizes.)
Cols	As colunas da matriz de dados que você deseja plotar. O primeiro campo indica a coluna a ser plotada no eixo horizontal e o segundo campo indica a coluna a ser plotada no eixo vertical.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre as marcas no eixo horizontal. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo).
	Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.
V-Tick	O número de pixels ou unidades entre as marcas no eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da definição no campo Pixels (veja abaixo).
	Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir eixos.
Pixels	Quando selecionado — o que é o <i>default</i> — os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Quando não selecionado, estes valores são interpretados como unidades.
	Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione (F4) para incluir ou excluir os eixos.

Gráficos de barra

Um gráfico de barra proporciona uma representação visual das grandezas relativas dos valores em uma coluna especificada de uma matriz de dados.

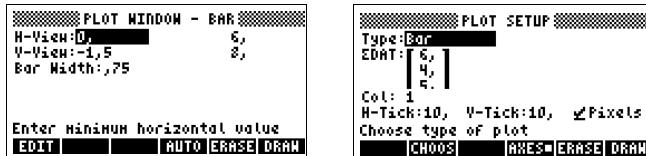


Figura 4-29: Janela de gráfico default e parâmetros de definição de gráfico para gráficos de barras

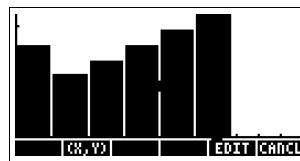


Figura 4-30: Exemplo de gráfico de barras

Parâmetros de janela do gráfico

- | | |
|-----------|--|
| H-View | O intervalo horizontal de visualização, com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo. |
| V-View | O intervalo vertical de visualização, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo. |
| Bar Width | A largura de cada barra. A configuração default é uma unidade. |
| Auto | Redefine o intervalo de visualização horizontal para ajustar o número total de elementos no campo Col e redefine o intervalo de visualização vertical para ampliar do valor mínimo para o valor máximo dos elementos no campo Col. |

Parâmetros de definição do gráfico

- | | |
|------|--|
| Type | O tipo de gráfico (neste caso, <i>gráfico de barras</i>). |
| ΣDAT | A matriz de dados ou o nome da matriz de dados que contém os dados a serem plotados. |

O nome de uma matriz é o nome que você lhe forneceu ao armazená-la como uma variável. (Veja o capítulo 7, “Armazenando objetos”, para obter informações sobre como armazenar objetos nas variáveis.) Se você estiver inserindo a matriz de dados diretamente, a matriz inteira e cada linha da matriz, deve ser colocada entre parênteses. (Veja o capítulo 8, “Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes” para obter informações sobre como criar matrizes.)

Col	A coluna da matriz de dados que você quer plotar.
H-Tick	O número de unidades (ou pixels) entre marcas no eixo horizontal. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo).
V-Tick	Este campo só está disponível se você tiver optado por exibir eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
Pixels	O número de pixels ou unidades entre marcas no eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo).
	Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.
	Quando selecionado — o que é o default — os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Quando não estiver selecionado, estes valores são interpretados como unidades.
	Este campo só está disponível se você tiver optado por exibir eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.

Histogramas

Um histograma é uma representação de uma distribuição de freqüência. O comprimento de cada barra de um histograma indica quantos itens estão incluídos no seu intervalo.

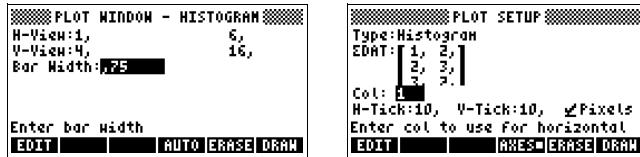


Figura 4-31: Janela do gráfico default e parâmetros de definição do gráfico para histogramas



Figura 4-32: Exemplo de histograma

Parâmetros da janela do gráfico

H-View	O intervalo de visualização horizontal com o valor horizontal mínimo no primeiro campo e o valor horizontal máximo no segundo campo.
V-View	O intervalo de visualização vertical, com o valor vertical mínimo no primeiro campo e o valor vertical máximo no segundo campo.
Bar Width	A largura de cada barra. O default é uma unidade
Auto	Redefine o intervalo de visualização horizontal do valor mínimo para o valor máximo dos elementos no campo Col e redefine o intervalo de visualização vertical do zero até o número total de linhas no ΣDAT.

Parâmetros de definição do gráfico

Type	O tipo de gráfico.
ΣDAT	A matriz de dados ou o nome da matriz de dados que contém os dados a serem plotados.
	O nome de uma matriz é o nome que você forneceu quando o armazenou como uma variável. (Veja o capítulo 7, “Armazenando objetos” para obter informações sobre

como armazenar objetos nas variáveis.) Se você estiver inserindo a matriz de dados diretamente, a matriz inteira, e cada linha da matriz devem ser inseridas entre colchetes. (Veja o capítulo 8, “Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes” para obter informações sobre como criar matrizes.)

Col

A coluna da matriz de dados que você quer plotar.

H-Tick

O número de unidades (ou pixels) entre marcas no eixo horizontal. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo).

Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.

V-Tick

O número de unidades (ou pixels) entre marcas no eixo vertical. O default é uma marca a cada 10 pixels. A utilização de unidades ou pixels depende da configuração no campo Pixels (veja abaixo).

Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.

Pixels

Quando estiver selecionado — o que é o default — os valores nos campos H-Tick e V-Tick são interpretados como pixels. Quando não estiver selecionado, estes valores serão interpretados como unidades.

Este campo só está disponível se você tiver escolhido exibir os eixos. Pressione F4 para incluir ou excluir eixos.

Movimento do cursor

Com a tela de gráfico exibida, você pode mover o cursor em uma das duas formas:

- modo gráfico padrão
- modo traço.

Movimento padrão do cursor

No modo gráfico padrão, o cursor se move independente do gráfico. Isto é, pressionar \blacktriangleleft , \blacktriangledown , \blacktriangleright , \blacktriangleup faz o cursor se mover em paralelo a um eixo na direção indicada pela tecla.

Traçando um gráfico

No modo traço, o cursor salta de um ponto plotado para outro ao longo da função quando você pressiona a tecla \blacktriangleleft ou \blacktriangleright . (Os pontos que são plotados dependem do valor do passo definido no formulário de entrada Plot Window (Janela de gráfico)).

Quando muitas funções são plotadas, pressionar \blacktriangledown ou \blacktriangleup move o cursor de uma função para outra.

O modo traço está disponível para gráficos de função, polar ou paramétrico. Para ativar o modo traço, pressione TRACE.

Normalmente você escolhe o modo traço para determinar as coordenadas dos pontos plotados (como explicado na próxima seção). Você também pode exibir coordenadas plotadas em um formulário tabular. Faça isso, pressionando TABLE quando o gráfico não estiver exibido. Veja “Tabelas” na página 4-42 para obter mais informações.

Desative o modo traço pressionando TRACE novamente. (O modo traço é automaticamente desativado se você escolher uma função ZOOM ou outra função que faça o gráfico ser redesenhado.)

Coordenadas do cursor

Para exibir as coordenadas do cursor, pressione $F2$ para selecionar (X, Y). O menu foi substituído pelas coordenadas do cursor.

Quando você move o cursor, as coordenadas da posição atual do cursor são exibidas. Se você tiver ativado o modo traço antes de pressionar $F2$, as coordenadas de pontos plotados consecutivos são exibidas à medida

que você pressiona a tecla \blacktriangleleft ou \triangleright . (Os pontos plotados são pontos que correspondem aos valores da variável independente como determinado pelo valor do passo.)

Note que você não pode escolher o modo traço enquanto as coordenadas do cursor estiverem sendo exibidas. Você deve escolher o modo traço *antes* de optar por exibir as coordenadas do cursor.

Para exibir novamente o menu—ocultando as coordenadas do cursor—pressione \oplus . (As teclas \oplus e \ominus permitem exibir ou ocultar o menu respectivamente. Também é possível reexibir o menu pressionando uma tecla de função.)

Aplicando zoom

As funções ZOOM permitem ver uma determinada região do gráfico em mais detalhes (ao aproximar) ou olhar para mais áreas do gráfico do que o que está sendo exibido (ao afastar).

Para aproximar

1. Pressione ZOOM. O menu ZOOM é exibido.
2. Pressione ZIN para selecionar ZOOM IN.

Você também pode aproximar uma área retangular específica de um gráfico. Para especificar a área:

1. Pressione ZOOM. O menu ZOOM é exibido.
2. Use as teclas de seta para posicionar o cursor no canto da área retangular que você esteja aproximar.
3. Pressione BOXZ para selecionar BOX ZOOM.
4. Pressione as teclas de seta apropriadas para criar uma caixa em torno da área que você deseja aproximar.
5. Pressione ZOOM. A calculadora aproxima a área na caixa.

Para afastar

1. Pressione ZOOM. O menu ZOOM é exibido.
2. Pressione ZOUT para selecionar ZOOM OUT.

Opções de zoom

Várias opções de zoom estão disponíveis no menu ZOOM. Para exibir o menu ZOOM da tela de gráfico, pressione ZOOM. As principais opções estão definidas abaixo.

Definindo o fator de zoom

Você pode definir o fator de aproximação ou afastamento alterando os valores no formulário de entrada Zoom.

1. Pressione ZFACT para selecionar ZOOM FACTOR.
2. Altere os valores nos campos H-Factor e V-Factor.
Mantenha os valores inseridos se quiser que o zoom seja aplicado proporcionalmente na horizontal e na vertical. (Veja também “Forçando um zoom proporcional” abaixo.)
3. Se quiser aplicar o zoom para centralizar a posição do seu cursor, selecione o campo Recenter at Crosshairs (Centralizar de novo na retícula).
4. Pressione OK.

Forçando um zoom proporcional

Pressione ZSQR para selecionar ZOOM SQUARE.

O gráfico é redesenhado com a escala vertical igual à escala horizontal.

Redefinindo o zoom default

Pressione ZDFLT para selecionar o ZOOM DEFAULT. O gráfico é redesenhado usando os intervalos de exibição default.

Analisando funções

A HP 49G fornece várias ferramentas para analisar as propriedades matemáticas das funções. Por exemplo, você pode calcular raízes, extremos, declives, áreas e pontos de interseção de dois gráficos.

Quando tiver plotado mais de uma função, é preciso selecionar primeiro a função que deseja analisar. Por default, a primeira função relacionada na tela Plot Functions é a função selecionada.

Para selecionar outras função para análise:

1. Pressione TRACE para ativar o modo traço. (Veja “Traçando um gráfico” na página 4-37.)
2. Pressione \blacktriangleleft ou \triangleright até o cursor estar na função que você deseja analisar.



Você também pode selecionar outra função pressionando NXEQ (encontrado na segunda página do menu FUNCTION). Neste caso, não é preciso estar no modo traço.

Lista de ferramentas de análise da função

As ferramentas discutidas abaixo estão disponíveis do submenu FUNCTIONS (designado FCN no menu PICT).

1. Pressione FCN para exibir o menu FUNCTIONS.
2. Pressione a tecla de função para a ferramenta de análise desejada.

Quando você escolhe uma ferramenta de análise de função, o menu é oculto para dar espaço ao resultado. Para restaurar o menu, pressione qualquer uma das teclas de função: F_1 a F_6 .

Determinando raízes

Uma raiz é um ponto onde um gráfico toca ou cruza o eixo do x . Para determinar a raiz mais próxima do cursor, pressione ROOT no menu FUNCTIONS.

Se a raiz estiver dentro da área de exibição, o cursor move-se para a raiz e o valor da raiz é exibido próximo ao canto inferior esquerdo da tela. Se a raiz não estiver dentro da área de exibição, o cursor permanece onde está, a mensagem OFF SCREEN é exibida rapidamente e o valor da raiz é exibido próximo ao canto inferior esquerdo da tela.

Se quiser determinar outra raiz, move o cursor para que ele fique mais próximo desta raiz do que de qualquer outra raiz antes de selecionar ROOT.

A mensagem “Constant?” aparece na tela se o mesmo valor tiver sido calculado em cada ponto do exemplo.

Determinando extremos

Um extremo é um valor máximo ou mínimo. Para encontrar os extremos mais próximos do cursor, selecione EXTR no menu FUNCTIONS.

Se o extremo estiver dentro da área de exibição, o cursor se move para o ponto e as coordenadas x e y do extremo são exibidas próximas do canto inferior esquerdo da tela. Se o extremo não estiver dentro da área de exibição, o cursor permanece onde está, a mensagem OFF SCREEN é brevemente exibida e as coordenadas x e y do extremo são exibidas no canto inferior esquerdo da tela.

Se a derivada alterar o sinal no extremo, a mensagem “Sign Reversal” (Inversão de Sinal) aparecerá brevemente na tela antes das coordenadas serem exibidas.

Determinando declives

A ferramenta de declive exibe o declive da função no valor x do cursor e move o cursor para o ponto na função em que o declive foi calculado. Para determinar o declive, pressione SLOPE no menu FUNCTIONS.

Se o ponto não estiver dentro da área de exibição, o cursor permanecerá onde está, a mensagem OFF SCREEN será brevemente exibida e o declive do ponto é exibido próximo ao canto inferior esquerdo da tela.

Determinando áreas

A ferramenta de área exibe a área entre uma curva e o eixo x entre os dois valores x que você selecionou.

1. Mova o cursor para que ele fique sobre o gráfico no final da área que você deseja calcular.
2. Pressione \times .
3. Mova o cursor até ele estar sobre o gráfico na outra extremidade da área que você deseja calcular.
4. Pressione AREA no menu FUNCTIONS.

A área é exibida próxima ao canto inferior esquerdo da tela.

Determinando interseções

A ferramenta interseção exibe as coordenadas da interseção entre duas funções ou entre uma função e o eixo x .

A ferramenta de interseção determina a interseção da função selecionada atualmente e a função que a segue na tela Plot Functions (Plotar Funções). Se tiver mais de duas funções plotadas, você pode precisar selecionar outra função ou alterar a ordem das funções relacionadas na tela Plot Function. (Você pode alterar a ordem das funções listadas pressionando $\text{MOVE}\downarrow$ ou $\text{MOVE}\uparrow$, na segunda página do menu de teclas de função na tela Plot Function.)

Se as duas funções forem interceptadas em mais de um ponto, o resultado são coordenadas da interseção mais próxima para o cursor. Se apenas uma função for plotada, o resultado são as coordenadas da interseção da função e do eixo x .

Para determinar a interseção, pressione **INTER** no menu **FUNCTIONS**.

Se a interseção estiver dentro da área de exibição, o cursor move-se para a interseção e as coordenadas da interseção são exibidas próximas ao canto inferior esquerdo da tela.

Se a interseção não estiver dentro da área de exibição, o cursor permanece onde está, a mensagem **OFF SCREEN** é exibida rapidamente e as coordenadas da interseção são exibidas próximas do canto inferior esquerdo da tela.

Tabelas

Se tiver escolhido exibir as coordenadas do cursor no modo traço, você pode ler as coordenadas de pontos consecutivos plotados pressionando a tecla **[** ou **]**. Isto é explicado em “Movimento do cursor” na página 4-37.

Você também pode exibir as coordenadas de pontos plotados em forma tabular. A função Tabelas — selecionada pressionando-se **[TABLE]** — mostra o valor da variável dependente para cada valor da variável independente no intervalo especificado no formulário de entrada Plot Window. Os valores da variável independente são relacionados em incrementos determinados pelo valor do passo (também especificado no formulário de entrada Plot Window).

Se você tiver plotado mais de uma função, os valores da variável independente para cada função são fornecidos, em colunas separadas.

Personalizando valores de tabela

Os valores *default* para a variável independente são deduzidos dos parâmetros no formulário de entrada Plot Window. Você pode substituir estes valores *defaults* especificando um valor inicial e um incremento de passo diferentes.

Para alterar os valores *default* da tabela:

1. Pressione  (TBLSET) para selecionar TABLE SETUP.
O formulário de entrada Table Setup é exibido.
2. Para que a calculadora gere automaticamente as séries de valores para a variável independente, especifique um valor inicial e um incremento diferente.
3. Se você quiser especificar valores para a variável independente, escolha BUILD YOUR OWN (Construir sua própria) em vez de AUTOMATIC (automática) como tipo de tabela.
4. Pressione  (TABLE) para selecionar TABLE.

Se você escolher uma tabela automática, os valores da tabela são redesenhados de acordo com os valores de início e os valores de passo que você especificou.

Se você optar por construir sua própria tabela, os valores anteriores serão exibidos. Pressione  (CLEAR) para limpar estes valores e, em seguida, insira os valores na coluna de variável independente. À medida em que você insere os valores, os valores correspondentes para as variáveis dependentes são exibidas.

Variáveis de tabela e gráfico especiais

Todas as informações sobre um gráfico são automaticamente armazenadas em um conjunto de variáveis reservadas às quais você tem acesso direto. Essas variáveis são designadas como *EQ*, *SUM*, *PPAR*, *VPAR*, *SUMPAR* e *ZPAR*. Da mesma forma, as informações referentes às tabelas são automaticamente armazenadas em *TPAR*.

Embora estas variáveis sejam *reservadas* — o que significa que não deverá utilizá-las como nome dos objetos que criar — você pode ter diferentes versões destas variáveis, contanto que cada versão esteja em um diretório separado.

EQ

EQ contém a equação atual ou o nome da variável contendo a equação atual. Especificamente, EQ pode conter:

- Um objeto algébrico exclusivo ou o nome de uma variável contendo um objeto algébrico exclusivo.
- Um número real — ou o número complexo no caso de um gráfico paramétrico — ou o nome de uma variável contendo um número real ou complexo.
- Um programa que não necessita de parâmetros e fornece exatamente um resultado ou o nome de uma variável que contém este programa.
- Uma lista que contém qualquer combinação destas possibilidades.

Σ DAT

Σ DAT contém a matriz de dados atual para gráficos estatísticos ou o nome da variável que contém a matriz de dados. É o equivalente à EQ quando você está plotando um gráfico de dispersão, um gráfico de barras ou um histograma.

PPAR

PPAR armazena a janela de gráfico e os parâmetros de definição de gráfico não estatísticos. Ele é exibido como uma lista. Em geral, os objetos nesta lista são:

{ $(x_{\min}, y_{\min}), (x_{\max}, y_{\max})$, variável independente, resolução (coordenadas de eixos-interseção), tipo de gráfico, variável dependente }

Os valores na lista variam conforme o tipo do gráfico. Eles são os parâmetros encontrados nos formulários de entrada Plot Window e Plot Setup para o tipo de gráfico em particular.

VPAR

O VPAR armazena o volume de visualização, o ponto de visualização e os parâmetros de densidade do gráfico para gráficos de 3-D. Ele é exibido como uma lista. Em geral, os objetos nesta lista são:

{ $x_{\text{esquerda}}, x_{\text{direita}}, y_{\text{próximo}}, y_{\text{baixo}}, z_{\text{baixo}}, z_{\text{alto}}, xx_{\text{esquerdo}}, xx_{\text{direito}}, yy_{\text{esquerdo}}, yy_{\text{direito}}, x_{\text{ponto de visualização}}, y_{\text{ponto de visualização}}, z_{\text{ponto de exibição}}$, colunas da grade, linhas da grade }

ΣPAR

ΣPAR armazena a janela de gráfico e os parâmetros de definição de gráfico para gráficos estatísticos. (Leia da página 4-31 à página 4-36 para obter informação sobre estes parâmetros.)

ZPAR

ZPAR armazena as informações de zoom. Ele é exibido como uma lista, com os seguintes parâmetros como elementos:

{ *escala horizontal, escala vertical, sinalizador mais recente* }

Estes campos são descritos em “Definindo o fator de zoom” na página 4-39. Em alguns casos, a lista incluirá a variável PPAR como um elemento final.

TPAR

TPAR armazena os parâmetros de definição de tabela. Elas são:

{ *valor inicial, passo, formato de tabela, fator de zoom, tamanho de fonte, nome de arquivo* }

Capítulo 5

Trabalhando com Expressões

Índice

Configurando a CAS.....	5-2
Opção Numeric (Numérico).....	5-3
Opção Approx (Aproximado)	5-3
Outras opções	5-4
Usando sistema algébrico do computador	5-5
Trabalhando a partir da linha de comando	5-7
Trabalhando no Equation Writer	5-9
Efetuando substituições.....	5-10
Desenvolvendo e fatorando	5-11
Desenvolvendo expressões	5-11
Fatorando expressões.....	5-12
Expressões exponenciais e trigonométricas	5-13
Comandos de cálculo.....	5-16
Exemplo.....	5-17
Diferenciando uma expressão passo a passo	5-18
Definindo o modo passo a passo	5-18
Efetuando operações passo a passo	5-18
Exemplo passo a passo.....	5-19

Trabalhando com Expressões

Introdução

Este capítulo explica como utilizar as principais funções do sistema algébrico do computador da HP 49G para trabalhar com expressões.

Ele descreve como:

- fatorar, expandir e simplificar expressões
- usar as funções de cálculo para efetuar diferenciações e integrações
- efetuar uma diferenciação no modo passo a passo.

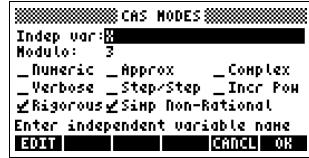
Você pode usar o Equation Writer ou a linha de comando para criar e editar expressões. Os exemplos deste capítulo não explicam como criar as expressões. Veja o capítulo 2, “Operações Básicas” e o capítulo 3 “Criando e Editando Expressões” para obter informações sobre como fazer isto.

Configurando a CAS

A HP 49G tem excelentes recursos simbólicos. Ela pode fornecer soluções numéricas ou simbólicas aos problemas que envolvem objetos algébricos. Você pode utilizar o formulário de entrada CAS Modes (Modos da CAS) para definir como a HP 49G efetua os cálculos e como ela realiza operações simbólicas.

Para configurar a CAS:

1. Pressione **MODE** para exibir o formulário de entrada Calculator Modes e pressione **CAS**. O formulário de entrada CAS Modes é exibido.
2. Use as teclas de seta para navegar entre as opções.
 - Para as opções que exigirem um valor, inserira o valor e pressione **OK** para aplicá-lo à opção.
 - Para selecionar ou desselecionar as outras opções, pressione **CHK**.
3. Quando tiver configurado os modos CAS, pressione **OK** duas vezes para voltar ao modo de tela default.



No formulário de entrada CAS Modes, duas definições principais determinam como a HP 49G efetua soluções simbólicas. Estas definições são a opção Numeric (Numérica) e Approx (Aprox.).

Opção Numeric (Numérico)

Quando a opção Numeric é selecionada, a calculadora retorna apenas soluções numéricas para os cálculos. Caso contrário, a calculadora retorna soluções simbólicas.

Com a opção numérica selecionada, qualquer variável contida em um cálculo deverá estar no caminho atual e conter um valor numérico. Se isto não ocorrer, a calculadora gerará um erro. Toda constante com um valor numérico aproximado, como π , é calculada e o valor aproximado substituído no cálculo.

Por exemplo, considerando o cálculo $\text{SIN}(2*\pi*X + 3*\pi*X)$

- Se a opção Numeric estiver selecionada e um valor numérico de X estiver armazenado no caminho atual, a calculadora retorna a resposta aproximada, com precisão de 12 casas decimais. Ou seja, ela substitui o valor numérico de X e um valor aproximado para π na equação.
- Se a opção Numeric estiver definida e não houver um valor numérico para X armazenado no caminho atual, a calculadora retorna um erro.
- Se a opção Numeric não estiver selecionada e nenhum valor para X estiver armazenado no caminho atual, a calculadora simplifica a expressão e retorna $\text{SIN}(5.X.\pi)$.

Opção Approx (Aproximado)

A opção Approx determina como a HP 49G expressa os resultados dos cálculos:

- Quando a opção Approx não está selecionada, a HP 49G determina soluções exatas para os cálculos sempre que possível. Ou seja, ela expressa a solução como uma expressão irredutível que contém termos exatos.
- Quando a opção Approx está selecionada, a HP 49G expressa as soluções com uma precisão de 12 dígitos.

Observe que você pode alterar as definições da opção Approx no formulário de entrada CAS Modes ou pressionando $\text{[}]$ e [ENTER] simultaneamente.

- Se a calculadora estiver em modo exato, pressionar $\text{[}]$ [ENTER] vai para o modo aproximado.
- Se a calculadora estiver no modo aproximado, pressionar $\text{[}]$ [ENTER] altera a configuração para o modo exato.

Por exemplo, considere a expressão $\sin(x^3 + 2x)$.

Se o valor da variável X for definida como $\sqrt{2}$ no caminho atual:

- Quando a opção Approx é definida, o cálculo da expressão retorna -0.586176193022
- Quando o modo Approximate não está selecionado, o cálculo da expressão resulta em $\text{SIN}(4\sqrt{2})$.

Outras opções

Além das opções acima, o formulário de entrada CAS Modes é utilizado para definir os parâmetros a seguir:

- **Independent Variable (Variável independente)**

A variável independente é a variável default que a calculadora utiliza para operações como diferenciação e integração. O valor default é X.

- **Modulo (Módulos)**

Insira o módulo que você deseja utilizar nas operações aritméticas de módulos. O valor default é 3.

- **Complex (complexo)**

Selecionar esta opção se quiser trabalhar com números complexos. Se você não quiser usar os números complexos, desselecione esta opção. Algumas transformações se comportam de forma diferente no modo complexo.

Se o modo complexo não estiver definido e um cálculo retornar apenas uma solução complexa para a maioria dos cálculos, a calculadora pede que você mude para o modo complexo.

- **Verbose (Verboso)**

Selecionar esta opção para exibir mensagens que indiquem o progresso à medida que a calculadora executa as operações que você especifica.

- **Step/step (Passo/passo)**

Selecionar esta opção para executar operações de álgebra linear, integrações e diferenciações em modo passo a passo. Veja “Diferenciando uma expressão passo a passo” na página 5-18.

- **Incr Pow (Aumento de potência)**

Selecionar esta opção para exibir expressões polinomiais com os termos em ordem de potência crescente, por exemplo $x + x^2 + x^3$. O default é exibir os polinômios com os termos na ordem decrescente.

- **Rigorous (Rigoroso)**

Selecione esta opção para especificar que você quer que os termos $|x|$ sejam simplificados para x .

- **Simp Non-Rational (Irracional simplificada)**

Selecione esta opção para especificar que as expressões irracionais sejam simplificadas.

Usando sistema algébrico do computador

O sistema algébrico do computador da HP 49G consiste em um conjunto de comandos e funções que você aplica às expressões. Os comandos e as funções aparecem da mesma forma nos menus, mas diferem na forma como operam.

Os comandos possuem as seguintes propriedades:

- Produzem um resultado.
- Não podem ser incluídos em um objeto algébrico.

As funções possuem as seguintes propriedades:

- Podem gerar mais de um resultado.
- Podem ser parte de uma expressão algébrica.
- É preciso calcular as funções para obter resultados. Ou seja, depois de aplicar uma função a um objeto, você precisa pressionar **EVAL** ou usar o comando EVAL para obter resultados.

Veja o *Guia do Usuário Avançado* ou o *Guia de Bolso* para obter detalhes sobre como saber se uma operação é uma função ou um comando.



Neste capítulo, os comandos e as funções são chamados coletivamente de comandos.

A seguir temos uma lista de categorias e de como acessar os comandos em cada categoria. Em cada categoria, os comando são exibidos em uma lista de opções.

 ALG	Mostra os comandos algébricos para efetuar operações, como fatorização e desenvolvimento.
 ARITH	Mostra os comandos aritméticos de números complexos, números inteiro e polinômios.
 CALC	Mostra os comandos de cálculo para efetuar operações como integração e diferenciação. Esta categoria também inclui comandos para trabalhar com limites e séries e para lidar com polinômios de Taylor.
 CMPLX	Mostra os comandos relacionados a números complexos.
 EXP&LN	Mostra os comandos para manipular expressões exponenciais e logarítmicas.
 MATRICES	Mostra os comandos para trabalhar com matrizes.
 S.SLV	Mostra os comandos usados para solucionar uma equação simbolicamente.
 TRIG	Mostra os comandos para manipular as expressões trigonométricas.

Por exemplo, se você quiser simplificar expressões trigonométricas, pressione  para exibir os comandos trigonométricos.

Você pode utilizar o sistema algébrico do computador para manipular expressões da linha de comando e do Equation Writer.

- A partir da linha de comando, você insere a expressão entre os parênteses do comando.
- No Equation Writer, você seleciona a expressão ou a parte da expressão e seleciona um comando do menu.

Trabalhando a partir da linha de comando

1. Use uma das combinações de teclas relacionadas para exibir a lista de opções que contém o comando desejado.
2. Use as teclas de seta para destacar o comando a utilizar e pressione **ENTER** para colocá-lo na linha de comando. O comando aparece com um par de parênteses para ser colocado depois dele.
3. Verifique se o cursor está entre os parênteses do comando e insira a expressão na qual deseja operar e qualquer outro argumento que o comando precise. Separe os argumentos por uma vírgula (**,**).
4. Pressione **ENTER** para aplicar o comando.

Inserindo uma expressão na linha de comando

Existem três formas de inserir uma expressão na linha de comando:

- Use o editor de linha de comando para inserir a expressão diretamente na linha de comando.
- Use o Equation Writer:
 - a. Coloque o cursor onde deseja inserir a expressão.
 - a. Pressione **EQW** para abrir o Equation Writer.
 - b. Crie a expressão.
 - c. Pressione **ENTER** para sair do Equation Writer e coloque a expressão na linha de comando na posição do cursor.
- Recupere uma expressão armazenada na memória ou obtida do histórico. Veja o capítulo 2, “Operação Básica” e o capítulo 7, “Armazenando Objetos”, para obter detalhes.

Exemplo de linha de comando

Este exemplo usa o comando LIN para tornar a expressão trigonométrica linear e o comando EXPAND para simplificar o resultado. A expressão a linearizar é:

$\sin(\pi x)$

Antes de começar, verifique se o formulário de entrada CAS Modes está definido para a configuração default. Veja “Configurando a CAS” na página 5-2 para obter detalhes.

1. Abra o menu EXP&LN e selecione o comando LIN.

EXP&LN

RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
CHOME>

LIN()
EDIT VIEW RCL STOP PURGE/CLEAR

2. Insira a expressão dentro das chaves do comando.

RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
CHOME>

LIN(SIN($\pi \cdot X$))
EDIT VIEW RCL STOP PURGE/CLEAR

3. Aplique o comando à expressão.

RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
CHOME>

Complex Mode on?
YES
NO
LIN(SIN($\pi \cdot X$))
CANCEL OK

4. Como a linearização retorna um resultado complexo, a calculadora solicita que você mude para o modo complexo. Aceite a mudança para o modo complexo e linearize a expressão.

RAD XYZ HEX C= 'X' ALG
CHOME>

:LIN(SIN($\pi \cdot X$))
 $-\left(\frac{1}{2} \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)\right) + \frac{i}{2} \cdot \text{EXP}(-(i \cdot X \cdot \pi))$
EDIT VIEW RCL STOP PURGE/CLEAR

5. Abra o menu Algebra (Álgebra) e insira o comando EXPAND na linha de comando.

RAD XYZ HEX C= 'X' ALG
CHOME>

:LIN(SIN($\pi \cdot X$))
 $-\left(\frac{1}{2} \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)\right) + \frac{i}{2} \cdot \text{EXP}(-(i \cdot X \cdot \pi))$
EXPAND()
EDIT VIEW RCL STOP PURGE/CLEAR

6. Recupere o resultado do histórico.

RAD XYZ HEX C= 'X' ALG
CHOME>

:LIN(SIN($\pi \cdot X$))
 $-\left(\frac{1}{2} \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)\right) + \frac{i}{2} \cdot \text{EXP}(-(i \cdot X \cdot \pi))$
EXPAND($-(1/2 \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)) + i \cdot \text{EXP}(-i \cdot X \cdot \pi)$)
EDIT VIEW RCL STOP PURGE/CLEAR

7. Aplique o comando para simplificar o resultado.

RAD XYZ HEX C= 'X' ALG
CHOME>

:EXPAND($-\left(\frac{1}{2} \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)\right) + \frac{i}{2} \cdot \text{EXP}(-i \cdot X \cdot \pi)$)
 $\frac{-\left(i \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)^2\right) + i}{2 \cdot \text{EXP}(i \cdot X \cdot \pi)}$
EDIT VIEW RCL STOP PURGE/CLEAR

Trabalhando no Equation Writer

No Equation Writer, você pode aplicar um comando algébrico do computador à expressão inteira ou pode selecionar uma parte da expressão para aplicá-lo. Veja o capítulo 3, “Criando e Editando Expressões”, para obter detalhes sobre como usar o Equation Writer.



No Equation Writer, você pode utilizar apenas os comandos que exigem um argumento e não pode usar comandos que retornem mais de um resultado.

O exemplo a seguir demonstra como usar o Equation Writer para avaliar a integral de uma expressão entre dois limites indefinidos e fatorar uma parte do resultado. A expressão a calcular é:

$$\int_t^{2t} (x^2 + 3x)dx$$

1. Abra o Equation Writer e insira a expressão.

...

$\int_T^{2T} x^2 + 3x dx$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPR

2. Selecione a expressão.

$\int_T^{2T} x^2 + 3x dx$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPR

3. Calcule a expressão

EVAL

$\frac{14T^3 + 27T^2}{6}$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPR

4. Selecione o componente numerador da expressão.

$\frac{14T^3 + 27T^2}{6}$

EDIT | CURS | BIG ■ | EVAL | FACTO | TEXPR

5. Fatore o numerador.

FACTO

$\frac{T^2(14T+27)}{6}$

EDIT CURS BIG = EVAL FACTO TEXPA

Efetuando substituições

Use o comando SUBST na lista de comandos algébricos (ALG) para executar substituições.

O exemplo a seguir substitui x pelo valor 2 em $\ln(x^2 + 1) + \text{atan}(x)$

- Do menu Algebra, selecione o comando SUBST e o insira na linha de comando.

$\text{ALG} 6 \text{ENTER}$

RAD XYZ HEX C= 'X'
CHOME ALG

SUBST
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR

- Use o editor da linha de comando para colocar os argumentos entre parênteses do comando.

$\text{LN}(X)^2+1 \rightarrow X=2$

RAD XYZ HEX C= 'X'
CHOME ALG

SUBST(LN(X^2+1)+ATAN(X), X=2)
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR

- Aplique o comando.

ENTER

RAD XYZ HEX C= 'X'
CHOME ALG

:SUBST(LN(X^2+1)+ATAN(X), X=2)
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR

- Como a calculadora está no modo exato, o comando produz o resultado seguinte exatos. Obtém um resultado aproximado.

$\text{NUM} \text{ENTER}$

RAD XYZ HEX C= 'E'
CHOME ALG

:SUBST(LN(X^2+1)+ATAN(X), X=2) +NUMERIC(15)
2.71658665022
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR

Você também pode usar o comando SUBST para substituir por expressões. Por exemplo, para substituir x pela expressão $y+2$ no exemplo anterior:

- Recupere o comando original do histórico e edite-o para substituir pelo valor de substituição.

(HIST) ▲ ... (ENTER) ... ◀ ▶ ▶ (ALPHA) Y + 2

```
RAD RAD HEX R= 'X' ALG
CHOME3
:SUBST(LN(X^2+1)+ATAN(X);X=2)
LN(2^2+1)+ATAN(2)
:→NUM(ANS(1))
2,718281828459045
SUBST(LN(X^2+1)+ATAN(X);X=Y)
LN(Y^2+1)+ATAN(Y)
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR
```

- Aplique o comando.

(ENTER)

```
RAD RAD HEX R= 'X' ALG
CHOME3
LN(2^2+1)+ATAN(2)
:→NUM(ANS(1))
2,718281828459045
:SUBST(LN(X^2+1)+ATAN(X);X=Y+2)
LN((Y+2)^2+1)+ATAN(Y+2)
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR
```

Desenvolvendo e fatorando

A HP 49G pode desenvolver e fatorar a maioria das expressões algébricas. Os comandos que executam essas funções estão na categoria algébrica. Se a expressão com a qual está trabalhando contiver funções exponenciais ou trigonométricas, você pode precisar simplificar a expressão antes de usar EXPAND ou FACTOR. Veja “Expressões exponenciais e trigonométricas” na página 5-13.

Desenvolvendo expressões

Você utiliza o comando EXPAND para desenvolver e simplificar uma expressão. O exemplo a seguir desenvolve a expressão:

$$(x + 1)(2x - 5)(x - 7)$$

- Abra a lista de comandos Algebra e selecione EXPAND para colocá-lo na linha de comando.

(P) (ALG) (ENTER)

```
RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
CHOME3
EXPAND(◀
REALMODUL OHM |ENGIN| EDAT | EPAR
```

- Com o cursor entre os parênteses, abra o Equation Writer e crie a expressão. Depois de criá-la, pressione **(ENTER)** para colocá-la na linha de comando entre parênteses.

(EQW) ... (ENTER)

```
RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
CHOME3
*(X+1)*(2*X-5)*(X-7))
REALMODUL OHM |ENGIN| EDAT | EPAR
```

3. Pressione **ENTER** para expandir a expressão.

(ENTER)

```
RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
:EXPAND((X+1)(2X-5)(X-7))
2X^3 - 17X^2 + 16X + 35
REALA MODUL OHM ENGIN EDAT EPAR
```

Desenvolvendo uma parte da expressão

Para desenvolver partes da expressão, você deve trabalhar no Equation Writer. Por exemplo, para desenvolver os primeiros dois componentes da expressão no exemplo anterior, faça o seguinte.

1. Abra o Equation Writer e crie a expressão.

(EQW) ...

```
(X+1)(2X-5)(X-7)

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA
```

2. Use o modo Cursor ou o modo Seleção para selecionar as primeiras duas expressões do componente apenas. Por exemplo, se o cursor estiver posicionado no primeiro termo da expressão, X, use as seguintes teclas.

▲ □ ▢ ▣

```
(X+1)(2X-5)(X-7)

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA
```

3. Abra a lista de comando Algebra e selecione EXPAND para desenvolver os componentes selecionados.

□ ALG (ENTER)

```
(2X^2 - 3X - 5)(X - 7)

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA
```

Fatorando expressões

Você utiliza o comando FACTOR para fatorar uma expressão. Como em EXPAND, você pode fatorar uma expressão inteira ou os componentes da expressão.

Exemplo

Este exemplo fatora a seguinte expressão de polinômio cúbico:

$$2x^3 + 5x^2 - 8x - 20$$

1. Abra a lista de comandos Algebra e selecione FACTOR.
 $\text{[ALG] } \text{[ENTER]}$
2. Com o cursor posicionado entre os parênteses, abra o Equation Writer, crie a expressão e pressione $\text{[ENTER]} \text{ [SYMB]}$ para colocá-la na linha de comando entre parênteses.
 [EQW] ... [ENTER]
3. Pressione [ENTER] para fatorar a expressão.
 [ENTER]

The first screenshot shows the command `FACTOR()` entered. The second screenshot shows the expression `(2*x^3+5*x^2-8*x-20)` pasted into the command line. The third screenshot shows the factored result: `:FACTOR(2*x^3+5*x^2-8*x-20)` with the factors $(x+2)(2x+5)(x-2)$ displayed below it.

Expressões exponenciais e trigonométricas

Quando trabalha com expressões que envolvem funções exponenciais e trigonométricas, freqüentemente você precisa simplificá-las antes de usar FACTOR ou EXPAND. Os comandos a seguir apresentados, da categoria exponencial e linearização, simplificam as expressões trigonométricas e exponenciais. No início de cada descrição, as teclas que você utiliza para acessar a lista de comandos são exibidas.

EXPLN Lista de comandos Exp e Lin— [EXP&LN] :

Aplica a identidade de Euler.
O exemplo à direita mostra o resultado de aplicar o comando a $\sin(x)$.

The screenshot shows the command `:EXPLN(SIN(X))` and its result: $\frac{\exp(i \cdot x) - \exp(-i \cdot x)}{2 \cdot i}$.

HALFTAN Lista de comandos Trigonométrico— [TRIG]

Substitui termos $\sin(x)$, $\cos(x)$ e $\tan(x)$ por termos que utilizam $\tan\frac{x}{2}$.

LIN Lista de comandos Exp e Lin— [EXP&LN]

Efetua as identidades de Euler e lineariza as expressões aplicando as seguintes substituições:

$$e^x \cdot e^y \rightarrow e^{x+y}$$

$$(e^x)^n \rightarrow e^{nx}$$

O exemplo à direita mostra o resultado da aplicação do comando a $\sin(x)$.

```
RAD XYZ HEX C= 'X' ALG
CHOME2

:LN(SIN(X))
-[1/2*EXP(i*X)]+[i/2*EXP(-(i*X))
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR
```

LNCOLLECT	A lista de comandos Exp e Lin—
	Simplifica uma expressão reunindo termos envolvendo logaritmos naturais.
SINCOS	Lista de comandos trigonométricos—
	Converte expressões de expoentes e logaritmos naturais em expressões trigonométricas.
TAN2SC	A lista de comandos trigonométricos—
	Aplica a seguinte substituição:
	$\tan(x) \rightarrow \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$
TAN2SC2	Lista de comandos de trigonometria—
	Aplica a seguinte substituição:
	$\tan(x) \rightarrow \frac{\sin(2x)}{1 + \cos(2x)}$
	$\tan(x) \rightarrow \frac{1 - \cos(2x)}{\sin(2x)}$
TEXPAND	Lista de comandos de trigonometria—
	Desenvolve expressões da fórmula $\text{Exp}(nx)$, $\sin(nx)$ e $\cos(nx)$, onde n é um inteiro. Ele aplica as seguintes substituições:
	$e^{x+y} \rightarrow e^x e^y$
	$\ln(xy) \rightarrow \ln(x) + \ln(y)$
	$\sin(x+y) \rightarrow \sin(x)\cos(y) + \sin(y)\cos(x)$
	$\cos(x+y) \rightarrow \cos(x)\cos(y) - \sin(x)\sin(y)$

TLIN	Lista de comandos de trigonometria—  
	Aplica a seguinte substituição: $\sin(x)\sin(y) = \frac{1}{2}(\cos(x-y) - \cos(x+y))$
TRIG	Lista de comandos de trigonometria—  
	Simplifica as expressões aplicando a seguinte substituição: $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$
TRIGCOS	Lista de comandos trigonométricos—  
	Aplica a substituição a seguir e retorna termos de co-seno se possível: $\sin^2(x) \rightarrow 1 - \cos^2(x)$
TRIGSIN	A lista de comandos de trigonometria—  
	Aplica a substituição a seguir e retorna os termos de seno se possível: $\cos^2(x) \rightarrow 1 - \sin^2(x)$

Exemplo

Este exemplo usa o TLIN, em conjunto com EXPAND, para simplificar a seguinte expressão trigonométrica e reduzir o seu valor:

$$\left(\cos\frac{\pi}{12}\right)^2$$

1. Abra a lista de comandos Trig e selecione TLIN.



2. Com o cursor posicionado entre parênteses, abra o Equation Writer e crie uma expressão. Em seguida, pressione  para colocá-lo na linha de comandos entre parênteses.

 ... 



3. Pressione **[ENTER]** para simplificar a expressão.

[ENTER]

```
RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
[HOME]
: TLIN[COS(-π/12)^2]
  1/2*COS(2*π/12)+1/2
+SKIP SKIP+ +DEL DEL+ DEL L INS -
```

4. Abra a lista de comandos Algebra e selecione EXPAND.

[ALG] [ENTER]

5. Recupere o resultado do passo 3 do histórico.

[HIST] [ENTER]

```
RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
[HOME]
: TLIN[COS(-π/12)^2]
  1/2*COS(2*π/12)+1/2
EXPAND(1/2*COS(2*(1*π/2))
+SKIP SKIP+ +DEL DEL+ DEL L INS -
```

6. Pressione **[ENTER]** para expandir a expressão.

[ENTER]

```
RAD XYZ HEX R= 'X' ALG
[HOME]
  2-COS(-π/12)^2
: EXPAND(1/2*COS(2*π/12)+1/2)
  2+√3
  4
+SKIP SKIP+ +DEL DEL+ DEL L INS -
```

Comandos de cálculo

Use os comandos a seguir da lista de opções de Cálculo para diferenciar e integrar expressões.

DERVX

Lista de comandos de cálculo—**[CALC]** DERIV. & INTEG

Diferencia uma expressão em relação à variável independente default. A variável independente default é X.

DERIV

A lista de comandos de cálculo—**[CALC]** DERIV. & INTEG

Diferencia uma expressão em relação à variável que você especifica como um parâmetro após a expressão.

INTVX

Lista de comandos de cálculo—**[CALC]** DERIV. & INTEG

Integra uma expressão com respeito à variável independente default.

RISCH

Lista de comandos de cálculo—**[CALC]** DERIV. & INTEG

Integra uma expressão com relação à variável que você especifica como um parâmetro após a expressão.

Exemplo

Este exemplo ilustra como utilizar o comando DERVX para diferenciar uma expressão e usar o comando EXPAND para simplificar o resultado.

1. Abra o Equation Writer e crie a expressão.

LN(LN(x^2+1))

EDIT CURS BIG = EVAL FACTO TEXPA

2. Selecione a expressão.

LN(LN(x^2+1))

EDIT CURS BIG = EVAL FACTO TEXPA

3. Abra a lista de comandos de cálculo, selecione DERIV & INTEG e destaque o comando DERVX.

DERIV. & INTEG. MENU

- 1. CURL
- 2. DERIV
- 3. DERVX
- 4. DIV
- 5. FOURIER
- 6. HESS

CANCEL OR

4. Aplique o comando à seleção. Observe que como DERVX é uma função, ela não diferencia a expressão imediatamente.

DERVX(LN(LN(x^2+1)))

EDIT CURS BIG = EVAL FACTO TEXPA

5. Diferencie a expressão.

$\frac{2x}{x^2+1}$

LN(x^2+1)

EDIT CURS BIG = EVAL FACTO TEXPA

6. Use o comando EXPAND da lista de opções Algebra para simplificar o resultado. Observe que, como EXPAND é um comando, ele desenvolve a expressão imediatamente.

$\frac{2x}{(x^2+1)\ln(x^2+1)}$

EDIT CURS BIG = EVAL FACTO TEXPA

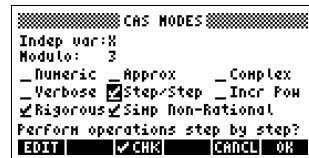
Diferenciando uma expressão passo a passo

Você pode utilizar a HP 49G para diferenciar expressões no modo passo a passo. O sistema algébrico de computador exibe os resultados de cada etapa do processo de diferenciação. Os resultados de cada etapa da operação são gravados no Histórico.

Definindo o modo passo a passo

Use o formulário de entrada CAS Modes para definir o modo passo a passo.

1. Pressione **(MODE)**.
O formulário de entrada Calculator Modes é exibido.
2. Pressione **CAS**.
O formulário de entrada CAS Modes é exibido.
3. Pressione **▼** para mover o cursor para o campo Step/Step e pressione **CHK**.
Uma marca de seleção aparece ao lado da definição de modo.
4. Pressione **ENTER** duas vezes para retornar à tela default.



Efetuando operações passo a passo

Efetue operações passo a passo no Equation Writer.

1. Use o método acima para definir o modo passo a passo.
2. Acesse o Equation Writer e crie ou importe a expressão em que você trabalha.
3. Use as teclas de seta para selecionar a expressão.
4. Pressione **EVAL** para executar o primeiro passo da operação.
O resultado do primeiro passo é exibido.
5. Pressione **EVAL** para efetuar o primeiro passo na operação. Cada vez que você pressiona **EVAL**, a calculadora executa a etapa seguinte do processo e exibe o resultado.

Exemplo passo a passo

Este exemplo diferencia a expressão a seguir no modo passo a passo.

$$3\sin x + 4\cos^2 x$$

1. Use o método descrito na seção anterior para garantir que o modo passo a passo esteja definido.

2. Pressione **EQW** para abrir o Equation Writer.

3. Crie a expressão

$$3\sin(x) \blacktriangleright + 4\cos(x) \blacktriangleright y^x 2 \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright$$

$$\frac{\partial}{\partial x} (x)$$

4. Selecione a expressão.



5. Calcule o primeiro passo.



$$\frac{\partial}{\partial x} (3\sin(x) + 4\cos(x)^2)$$

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA

$$\frac{\partial}{\partial x} (3\sin(x) + 4\cos(x)^2)$$

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA

6. Calcule o próximo passo.



$$\frac{\partial}{\partial x} (3\sin(x)) + \frac{\partial}{\partial x} (4\cos(x)^2)$$

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA

7. Calcule o próximo passo.



$$4 \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\cos(x)^2) + 3 \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\sin(x))$$

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA

8. Calcule o último passo. Isto retorna o resultado final da derivação.



$$8 \cdot \cos(x) \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\cos(x)) + 3 \cdot \cos(x) \cdot \frac{\partial}{\partial x} (\sin(x))$$

$$-(8 \cdot \cos(x) \cdot \sin(x) - 3 \cdot \cos(x))$$

EDIT CURS BIG ■ EVAL FACTO TEXPA

Capítulo 6

Solucionando Equações

Índice

Solucionando uma equação	6-3
Solucionando equações polinomiais	6-5
Exemplo	6-3
Interpretando os resultados	6-4
Solucionando equações polinomiais	6-5
Exemplo	6-6
Determinando um polinômio de um conjunto de raízes	6-7
Solucionando sistemas lineares	6-7
Representando um sistema como matrizes.....	6-8
Exemplo	6-8
Solucionando equações diferenciais	6-10
Usando o Financial Solver	6-11
Parâmetros do cálculo do valor do dinheiro em um período de tempo.....	6-11
Cálculos do valor do dinheiro no período de tempo	6-12
Calculando a amortização	6-13

Solucionando Equações

Introdução

Este capítulo descreve como utilizar a HP 49G para solucionar equações ou sistemas de equações para obter soluções numéricas. Para obter soluções simbólicas para as equações, veja o capítulo 5, “Trabalhando com Expressões.”

Este capítulo também inclui informações sobre como usar o solucionador financeiro para calcular os detalhes de empréstimos e financiamentos.

Sobre solução de equações

Use o solucionador numérico da HP 49G para solucionar quatro tipos de equações. Selecione o tipo de equação que você deseja solucionar na lista de opções do solucionador numérico.

Para acessar a lista de opções do solucionador numérico, pressione  **NUM.SLV**.

As seguintes opções estão disponíveis na lista:

- **Solve equation (Solucionar a equação)**

Use esta opção para solucionar uma equação em uma variável desconhecida. Por exemplo, você pode usar esta opção para solucionar a seguinte equação para x :

$$4 \sin(x) + 5 \cos(x) \ln(x^2 + 3) = 0$$

- **Solve polynomial equation (Solucionar equação polinomial)**

Use esta opção para determinar as raízes de uma equação polinomial. Por exemplo, você pode usar esta opção para determinar as raízes do seguinte polinômio:

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 2$$

- **Solve linear systems (Solucionar sistemas lineares)**

Use esta opção para solucionar um sistema de equações lineares, ou seja, um conjunto de equações simultâneas. Por exemplo, você pode usar esta opção para solucionar as seguintes equações simultâneas para determinar o valor de x e y .

$$3x + 2y = 5$$

$$2x - 8y = 7$$

- **Solve differential equation (Solucionar equação diferencial)**

Use esta opção para solucionar equações diferenciais de primeira ordem, ou seja, uma equação que contém uma derivada. Por exemplo, a seguinte equação diferencial de primeira ordem descreve a taxa de decomposição radioativa:

$$\frac{dN}{dT} = -KN$$

Solucionando uma equação

Quando soluciona uma equação, a HP 49G usa todos os valores existentes que armazenou na equação. Eles podem ser variáveis criadas por você ou gerados em cálculos anteriores. Antes de solucionar uma equação, se necessário, use o File Manager (Gerenciador de Arquivos) para excluir as variáveis correspondentes às contidas na sua equação.

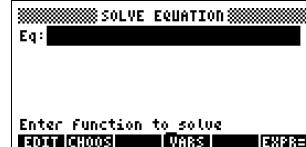
Exemplo

Este exemplo demonstra como solucionar uma equação em x e y para x , quando $y = 2$. A equação é:

$$4\cos\left(\frac{x}{y}\right) + 3\sin(\pi x) = \sqrt{2}$$

1. Abra a lista de opções do solucionador numérico e selecione SOLVE EQUATION no menu. O formulário de entrada Solve Equation foi exibido.

(NUM.SLV) (ENTER)



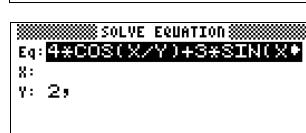
2. Insira a equação para solucioná-la e inseri-la no campo EQ.

4 COS X ÷ (ALPHA) Y + 3 SIN (PI) X X = 2 (ENTER)



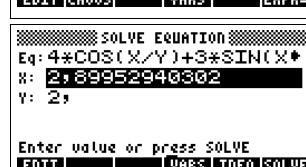
3. As variáveis que a equação contém são exibidas. Insira o valor conhecido para y no campo Y:.

2 OK



4. Selecione o campo X: e pressione SOLVE para solucionar a equação para x . A solução aparece no campo X:.

SOLVE



Para acelerar o processo de solução, insira uma estimativa do valor para a variável que você deseja determinar.

Interpretando os resultados

Depois de solucionar uma equação, o solucionador numérico fornece informações referentes ao processo de solução.

Para exibir as informações da solução, pressione INFO. Se o solucionador numérico determinar uma solução para a equação, ele exibe uma das seguintes mensagens:

Zero O solucionador numérico conseguiu solucionar a equação dentro dos limites da sua precisão.

Sign Reversal O solucionador numérico determina dois pontos onde o valor da equação tem sinais opostos, mas não consegue determinar um ponto intermediário quando o valor for 0. As causas possíveis são os dois pontos estarem separados por menos de um bilionésimo ou a equação não ter valores reais entre os dois pontos de inversão de sinais.

Extremum Isto representa uma das seguintes condições:

- O solucionador numérico especificado determina um ponto onde o valor da equação se aproxima de um mínimo ou máximo local. O ponto pode ou não representar uma raiz.
- O solucionador numérico parou de procurar no número maior ou menor do intervalo da calculadora.

Se o solucionador numérico não determinar uma solução, ele exibe uma das seguintes mensagens explicativas:

Bad Guess(es) Um ou mais dos palpites iniciais estão fora do domínio da equação.

Constant? O valor da equação é o mesmo em todos os pontos testados.

Solucionando equações polinomiais

As equações polinomiais estão na fórmula:

$$ax^n + bx^{n-1} + \dots + cx^2 + dx + e = 0$$

Por exemplo, a equação a seguir é um polinômio de terceiro grau:

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$$

Você pode usar a HP 49G para:

- determinar as raízes de um polinômio
- determinar os coeficientes de um polinômio, dado um conjunto de raízes.

Para solucionar um polinômio, você expressa-o como um vetor de seus coeficientes. Por exemplo, considere o exemplo anterior:

$$5x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$$

Na fórmula de vetor, isto pode ser expresso da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} 5 & 4 & -3 & 2 \end{bmatrix}$$

Observe que se um polinômio não incluir um termo para uma determinada potência, será preciso incluir um 0 no vetor para representar o termo. Por exemplo:

Equação Vetor

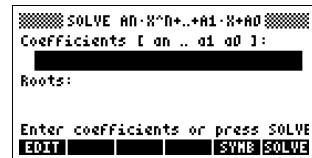
$$3x^2 + 5 \quad \begin{bmatrix} 3 & 0 & 5 \end{bmatrix}$$

$$5x^3 - 2x \quad \begin{bmatrix} 5 & 0 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

Exemplo

Este exemplo descreve como determinar as raízes da equação polinomial $5x^3 + 4x^2 - 3x + 2 = 0$.

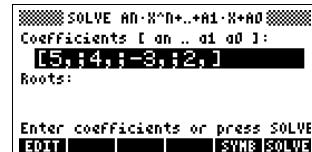
1. Abra o solucionador numérico e selecione SOLVE POLY para exibir o formulário de entrada Coefficients (Coeficientes).



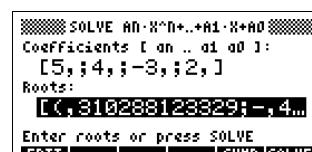
2. Com o cursor no campo Coefficients, pressione EDIT. O Matrix Writer é aberto, pronto para usar.
3. No Matrix Writer, insira os coeficientes na linha superior da matriz. Veja o capítulo 8, "Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes" para obter informações sobre como usar o Matrix Writer.



4. Pressione **ENTER** para colocar os valores no formulário de entrada..
5. Pressione **▼** para colocar o cursor no campo Roots (Raízes)..

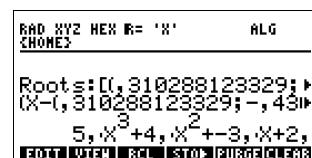


6. Pressione SOLVE. A HP 49G soluciona a equação e coloca as raízes, na forma de vetor, no campo Roots.



7. Para copiar a equação ou as raízes na linha de comandos, mova-se para o campo para copiar e pressionar SYMB.

SYMB **▲** **SYMB** **ENTER**



```
Roots:[1., 310288123329; -,
(X-, 310288123329; -, 43),
5., X^3 + 4., X^2 + -3., X + 2.,
EDIT | VIEW | RCL | STOP | PURGE | CLEARR]
```

Determinando um polinômio de um conjunto de raízes

Para determinar uma equação polinomial que corresponde a um conjunto de raízes, use o procedimento a seguir:

1. Abra o solucionador numérico e selecione SOLVE POLY para exibir o formulário de entrada Coefficients.
2. Pressione **▼** para posicionar o cursor no campo Roots e pressione **EDIT**. O Matrix Writer é aberto, pronto para uso.
3. No Matrix Writer, insira as raízes na linha superior da matriz e pressione **ENTER** para colocar os valores, na forma de vetor, no formulário de entrada.
4. Pressione **▲** para colocar o cursor no campo Coefficients.
5. Pressione **SOLVE**. O solucionador numérico soluciona a equação e coloca os coeficientes, na forma de vetor, no campo Coefficients.

Solucionando sistemas lineares

Um sistema linear é um conjunto de equações lineares, onde há mais do que uma variável independente. Por exemplo, a seguir temos um sistema onde há duas equações lineares e duas variáveis independentes.

$$\begin{aligned} 3x + 2y &= 5 \\ 2x - 8y &= 7 \end{aligned}$$

Existem três tipos de sistemas lineares:

- **Sistemas determinados com exatidão** são sistemas onde há o mesmo número de equações que variáveis independentes. A HP 49G pode solucionar estes sistemas até os limites de sua precisão.
- **Sistemas hiperdeterminados** são sistemas onde há um maior número de equações do que variáveis independentes. Geralmente, não há uma solução exata para estes sistemas. A HP 49G retorna a solução de quadrados mínimos.
- **Sistemas subdeterminados** são sistemas onde há um menor número de equações do que o número de variáveis independentes. Em geral, há um número infinito de soluções para estes sistemas. A HP 49G retorna a solução de norma Euclidiana mínima.

Representando um sistema como matrizes

Para solucionar um sistema linear, você representa o sistema na forma de matriz no solucionador numérico. Para representar o sistema na forma de matriz, é preciso transpor as equações para uma forma onde as variáveis independentes estejam à esquerda do sinal = e as constantes estejam à direita. Por exemplo, considere o seguinte conjunto de equações:

$$\begin{aligned}2x - 8y + 7 &= 2 \\3x + 2y - 1 &= 14\end{aligned}$$

Antes de tentar solucionar este sistema, manipule as equações para a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned}2x - 8y &= -5 \\3x + 2y &= 15\end{aligned}$$

Estas equações podem ser representadas como um conjunto de três matrizes:

- uma matriz que contém os coeficientes de matriz

$$\begin{bmatrix} 2 & -8 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

- uma matriz que contém as constantes

$$\begin{bmatrix} -5 \\ 15 \end{bmatrix}$$

- uma matriz que contém as variáveis a solucionar.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

Quando soluciona este sistema, você especifica as duas primeiras matrizes e as respostas são fornecidas na terceira matriz.

Exemplo

Para solucionar o sistema linear a seguir:

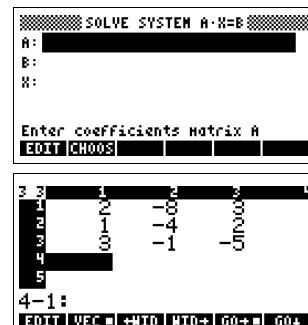
$$\begin{aligned}2x - 8y + 3z &= -5 \\x - 4y + 2z &= 3 \\3x - y - 5z &= 4\end{aligned}$$

1. Abra o solucionador numérico e selecione SOLVE LIN SYS para exibir o formulário de entrada Solve System.

(NUM.SLV) 4 (ENTER)

2. Verifique se o cursor está no campo A: e pressione EDIT. O Matrix Writer é aberto, pronto para uso. Crie uma matriz de coeficientes.

EDIT ...

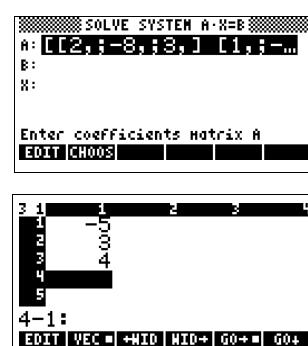


3. Pressione (ENTER) para retornar ao formulário de entrada Solve System. A matriz que você criou aparece no campo A:

•
(ENTER)

4. Coloque o cursor no campo B: e pressione EDIT para exibir o Matrix Writer. Crie uma matriz de constante.

EDIT ...

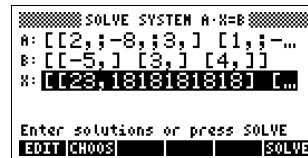
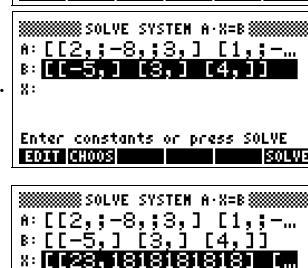


5. Pressione (ENTER) para retornar ao formulário de entrada Solve System. A matriz que você criou aparece no campo B:

(ENTER)

6. Pressione para colocar o cursor no campo X: e pressione SOLVE. O solucionador numérico resolve o sistema linear e grava as respostas em uma matriz. A matriz dos resultados é exibida no campo X:.

SOLVE



7. Retorne para a tela default. A matriz de resultados é gravada no histórico.

(ENTER)

```

RAD XYZ HEX R= '8'          ALG
CHOME>
Solutions: [23, 18181818
             10, 54545454
             11,
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR

```

Solucionando equações diferenciais

Esta seção explica como usar o solucionador numérico para resolver equações diferenciais.

1. Abra o solucionador numérico e selecione SOLVE DIFF EQ para exibir o formulário de entrada Solve Equation.
2. Use o método descrito em “Interpretando os resultados” na página 6-4 para especificar a equação.
3. Use as teclas de seta para navegar para os campos e pressione EDIT. As definições default são uma equação, onde x é uma função de y . Os campos são os seguintes:

F:	Especifica a equação a ser solucionada.
INDEP:	Especifica a variável independente. O valor <i>default</i> é x .
INIT:	Contém o valor inicial da variável independente.
FINAL:	Contém o valor final da variável independente.
SOLN:	Especifica a variável da solução. O valor <i>default</i> é y .
INIT:	Contém o valor inicial da variável de solução.
FINAL:	Exibe o valor final da variável de solução quando a equação estiver solucionada. Este valor não pode ser editado.
TOL:	Contém o nível aceitável do erro absoluto. O valor <i>default</i> é 0,0001.
STEP:	Contém o tamanho do passo inicial a ser utilizado pelo solucionador na tentativa de encontrar uma solução.
STIFF	Selecione este campo se o processo não funcionar ou demorar muito. Ele exibe campos adicionais, onde você insere informações parciais de derivadas para obter uma solução rígida. Veja o <i>Guia do Usuário Avançado</i> para obter mais informações.

4. Pressione SOLVE. A calculadora soluciona a equação. Se o processo demorar muito ou não gerar uma solução:
 - a. Pressione **CANCEL** para interromper o processo.
5. Reedite o formulário de entrada para selecionar a opção STIFF.
 - b. Insira informações das derivadas parciais antes de tentar de novo.

Usando o Financial Solver

Use o Financial Solver (solucionador financeiro) para efetuar cálculos do valor do dinheiro por um período de tempo e para calcular amortizações relativas a estes cálculos.

- Os cálculos do valor do dinheiro por um período de tempo refere-se a um empréstimo em dinheiro que deve ser restituído, a uma taxa de juros compostos fixos, dentro de um prazo determinado.
- Amortização é a forma como os pagamentos são divididos entre montante principal e juros sobre o empréstimo.

O solucionador financeiro permite que você calcule qualquer um dos parâmetros de uma transação de cálculo do valor do dinheiro por um período de tempo. Você pode executar uma análise de modelos inserindo todos os parâmetros, exceto um, e calculando o valor deste último.

Parâmetros do cálculo do valor do dinheiro em um período de tempo

O solucionador financeiro usa os seguintes parâmetros:

N	O total dos períodos de juros compostos e de pagamentos. Um período de juros compostos é o período após o qual o valor do juros acumulado no empréstimo é somado ao montante principal. O solucionador financeiro considera que este período corresponde ao período de pagamento.
I%YR	A taxa de juros anual, expressa como uma percentagem nominal.
PV	O valor do empréstimo no início do primeiro período.
PMT	A quantia do pagamento periódico ou o montante do pagamento que deve ser efetuado em cada período.

FV	O valor do empréstimo no final do enésimo período. Por exemplo, se você estivesse calculando detalhes de uma quitação completa de empréstimo, este valor seria 0.
BEG/END	Se o pagamento é efetuado no início ou no final do período de pagamento.

Cálculos do valor do dinheiro no período de tempo

1. Pressione para abrir o solucionador financeiro.
O formulário de entrada Time Value of Money é exibido.
2. Dependendo do valor que você deseja calcular, insira os valores nestes campos.
 - Para inserir um valor em um campo, coloque o cursor no campo, insira o valor e pressione . O valor aparece no campo destacado.
 - Para editar um valor existente, coloque o cursor no campo e pressione . Edite o valor na linha de comando e pressione .
 - Para especificar se os pagamentos foram efetuados no início ou no final do período de pagamento, destaque o campo Beg/End e pressione . (O campo Beg/End está imediatamente abaixo do campo P/Yr. Ele exibe BEG ou END.) Selecione o valor que você deseja na lista.
3. Use as teclas de seta para mover o cursor para o campo para o valor ser determinado e pressione .
O solucionador financeiro soluciona o cálculo e o valor calculado aparece no campo.
4. Pressione para retornar à tela default. O valor que você calculou é exibido no histórico.

Por exemplo, para calcular os pagamentos mensais em um financiamento imobiliário de \$150.000 por um período de 25 anos a uma taxa de juros de 7,5%:

1. Pressione para abrir o solucionador financeiro.
O formulário de entrada Time Value of Money é exibido.

2. Insira os valores nos campos relevantes.
Observe que o número de pagamentos é 300, ou 25 vezes 12.

TIME VALUE OF MONEY		
N:	300,	
PV:	-150000,00	
PMT:	<input type="text" value="0,00"/>	
FV:	<input type="text" value="0,00"/>	
I/YR:	7,5	
P/YR:	12,	
End		
Enter payment amount or SOLVE		
<input type="button" value="EDIT"/>	<input type="button" value="AMOR"/>	<input type="button" value="SOLVE"/>

3. Use as teclas de seta para colocar o cursor no campo PMT e pressione SOLVE. O valor mensal aparece no campo PMT.
- SOLVE

TIME VALUE OF MONEY		
N:	300,	
PV:	-150000,00	
PMT:	<input type="text" value="1108,49"/>	
FV:	<input type="text" value="0,00"/>	
I/YR:	7,5	
P/YR:	12,	
End		
Enter payment amount or SOLVE		
<input type="button" value="EDIT"/>	<input type="button" value="AMOR"/>	<input type="button" value="SOLVE"/>

Calculando a amortização

Depois efetuar um cálculo do valor do dinheiro no período de tempo, você pode amortizar os resultados, ou seja, calcular o montante do principal e o valor dos juros pagos por um período de tempo.

O valor inicial dos cálculos de amortização, ou seja, o ponto a partir do qual o pagamento e os detalhes do juros são calculados, é o valor inicial (armazenado no campo PV) no formulário de entrada Time Value of Money. Para amortizar pagamentos do exemplo anterior, faça o seguinte:

1. Insira detalhes do cálculo do valor do dinheiro no período e localize o valor do pagamento mensal como exemplo anterior.
2. Pressione AMOR. O formulário de entrada Amortize é exibido.

AMOR

AMORTIZE		
Payments:	<input type="text" value="12,"/>	
Principal:	<input type="text"/>	
Interest:	<input type="text"/>	
Balance:	<input type="text"/>	
Enter no. of payments to amort		
<input type="button" value="EDIT"/>	<input type="button" value="E-PV"/>	<input type="button" value="AMOR"/>

3. No campo Payments, verifique se o número de pagamentos a amortizar está definido para 12 e pressione AMOR. O solucionador financeiro amortiza os pagamentos e exibe os resultados.

AMOR

Para os pagamentos do primeiro ano, o solucionador financeiro informa:

- o principal remanescente após o número de pagamentos previsto ser efetuado
- o componente de juros dos pagamentos
- o saldo do montante principal após o número de pagamentos previsto ter sido efetuado.

```

AMORTIZE
Payments: 12,
Principal: 2123,86
Interest: 11177,98
Balance: -147876,14
Enter no. of payments to amort
EDIT FV AMOR

```

Depois de ter amortizado alguns pagamentos, você pode definir o saldo do empréstimo como valor inicial para amortização. Isto pode amortizar pagamentos para cada ano em comparação aos detalhes de principal e juros em estágios diferentes do empréstimo.

Para amortizar o segundo ano dos pagamentos do empréstimo:

1. Pressione B→PV.

O valor inicial é definido como o valor no campo Balance (saldo).

2. No campo Payments, verifique se o número de pagamentos a amortizar está definido para 12 e pressione AMOR. O solucionador financeiro amortiza os pagamentos do segundo ano e exibe os detalhes

AMOR

```

AMORTIZE
Payments: 12,
Principal: 2288,74
Interest: 11013,10
Balance: -145587,39
Enter no. of payments to amort
EDIT FV AMOR

```

3. Quando terminar, pressione CANCEL para retornar ao formulário de entrada Time Value of Money. Observe se o valor inicial atual é exibido no campo PV..

```

TIME VALUE OF MONEY
N: 300, I/YR: 7,5
PV: -147876,14
FMT: 1108,49 P/YR: 12,
FV: 0,00 End
Enter payment amount or SOLVE
EDIT AMOR SOLVE

```

Capítulo 7

Armazenando Objetos

Índice

Variáveis	7-2
Criando uma variável	7-2
Usando uma variável em um cálculo	7-4
Funções definidas pelo usuário	7-4
Diretórios	7-5
Criando um diretório.....	7-6
Selecionando um diretório ou variável	7-7
Gerenciando variáveis e diretórios	7-9
Excluindo uma variável ou diretório	7-9
Copiando ou movendo uma variável ou diretório	7-9
Renomeando uma variável ou diretório	7-10
Editando uma variável	7-10
Gerenciamento de memória	7-11
Usando memória de portas	7-12

Introdução

Você armazena um objeto fornecendo-lhe um nome e salvando-o. Um objeto salvo deste modo é chamado de *variável*. Qualquer objeto criado — números, equações, programas, gráficos e outros — pode ser armazenado em uma variável.

Você pode criar diretórios e subdiretórios para armazenar suas variáveis ou armazenar as variáveis no diretório default (chamado *HOME*).

A HP 49G possui quatro áreas para armazenar variáveis: o diretório *HOME* (e os subdiretórios que ele contém), porta 0, porta 1 e porta 2. Movendo os objetos que deseja manter para a memória das portas, você torna a memória do usuário disponível para operações diárias.

Armazenando Objetos

Variáveis

As variáveis permitem que você armazene e recupere objetos. Faça isto fornecendo um nome ao objeto. Por exemplo, se você utilizar regularmente um número particular em cálculos —digamos, $9,81 \text{ m/s}^2$, a aceleração da gravidade — é possível criar uma variável que associe este número a um nome.

Os nomes de variáveis podem ter até 127 caracteres e podem conter letras, dígitos e a maioria dos outros caracteres. Você poderia, por exemplo, chamar $9,81 \text{ m/s}^2 G$, *G1 ou GRAV*. Em seguida, quando precisar usar $9,81 \text{ m/s}^2$ em um cálculo, você poderá inserir o nome da variável ou selecioná-la em um menu.

Alguns caracteres não podem ser incluídos em um nome de variável. Eles são:

- caracteres que separam objetos: espaço, ponto, vírgula, @
- delimitadores de objeto: # [] “ ‘ { } () : _ « »
- símbolos matemáticos; por exemplo, + - * / ^ + < > ! √ = ≤ ≥ ≠ ∂ ∫.

Além disso, não é possível usar um nome de comando ou um nome de menu como nome de uma variável.

Você pode armazenar qualquer tipo de objeto em uma variável: números, seqüências de caracteres, equações, programas, gráficos e outros.

Criando uma variável

1. Insira os dados que você deseja associar a uma variável.
2. Pressione **STO►** para selecionar o comando STORE (armazenar).
3. Insira um nome para a variável. (Consulte o capítulo 2, “Operação Básica”, para obter informações sobre como inserir caracteres alfabéticos.)
4. Pressione **ENTER** para criar a variável.

Por exemplo, para criar uma variável chamada GRAV para armazenar o valor $9,81$, insira o seguinte na linha de comando:

9.81 **STO►** **ALPHA** **ALPHA** GRAV **ENTER**

Veja “Criando um diretório” na página 7-6 para obter detalhes de outro método para criar variáveis.

Listando variáveis

Existem duas formas de ver as variáveis que você criou:

- pressione **VAR**
- pressione **FILE**. Isto abre a ferramenta de gerenciamento de arquivos chamada *File Manager* e exibe a árvore de diretórios. A árvore de diretórios é uma lista de portas e diretórios expansíveis na sua HP 49G.

Usando **VAR**

Quando você pressiona **VAR**, os nomes das variáveis aparecem no menu de teclas de função. Se você tiver criado mais de 6 variáveis, pressione **NEXT** para exibir o próximo conjunto de 6 variáveis.

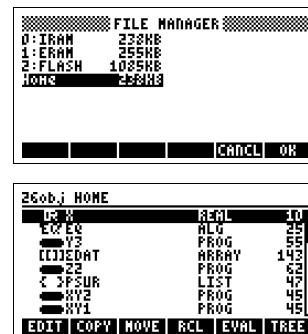
Observe que apenas os primeiros 5 caracteres de um nome de variável aparecem no menu **VAR**. Para ver o nome completo de uma variável, pressione a tecla de função — **F1** a **F6** — que corresponde à variável. O nome completo da variável é exibido na linha de comando. Para ver os dados que estão armazenados nesta variável, pressione **ENTER**.

As variáveis que são relacionadas quando você pressiona **VAR** são as variáveis armazenadas no diretório atual. Para ver as variáveis armazenadas em outro diretório, você deve selecioná-lo. (Veja “Diretórios” na página 7-5 para obter mais informações.)

Usando o File Manager

Quando você abre o File Manager, apenas as portas e o diretório HOME estão listados. Para ver as variáveis em um diretório, você precisa selecioná-lo. Isto é explicado na página 7-8.

Quando você seleciona um diretório, todos os objetos neste diretório — variáveis e subdiretórios — também são exibidos na lista. (Você também pode ver o tipo de cada objeto e o seu tamanho.) Para ver as variáveis e outros objetos em um subdiretório, selecione-o.



Armazenando Objetos

Usando uma variável em um cálculo

Você pode usar o conteúdo de uma variável em um cálculo. Para continuar o exemplo na página 7-2, considere que você armazenou a aceleração da gravidade em uma variável chamada GRAV e que esta variável é representada pela tecla F3 . Para multiplicar a aceleração da gravidade por 7, você pressionaria:

$\text{VAR} \text{ F3} \times 7 \text{ENTER}$

$\text{VAR} \text{ F3}$ coloca o nome da variável na linha de comando. Pressione ENTER para calcular a variável e toda a expressão.

Observe que se a variável que deseja usar não estiver disponível quando você pressionar VAR , será preciso selecionar primeiro o diretório em que a variável está armazenada. (Veja “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.)

Funções definidas pelo usuário

As funções definidas pelo usuário são um tipo de variável especial. Como nas variáveis, você fornece um nome à função definida pelo usuário e a armazena para uso posterior.

As funções definidas pelo usuário operam da mesma forma que as funções normais: ou seja, você insere o nome da função, especifica o argumento ou os argumentos entre parênteses e pressiona ENTER ou $\text{P} \text{NUM}$ para avaliar a função. A diferença é que você cria a própria função e fornece a ela um nome da sua escolha.

Criando uma função definida pelo usuário

O exemplo a seguir ilustra como criar uma função definida pelo usuário para calcular $3 \cos(x^2)$ e armazená-la com o nome “F2(x)”:

- Pressione $\text{MATH} \text{ DEF}$ para colocar o comando DEFINE na linha de comando.
- Com o cursor entre os parênteses do comando, defina a função.
 $\text{ALPHA} \text{ F2} \text{ (} \text{)} \text{ X } \text{)} \text{ =} \text{ 3} \text{ COS} \text{ (} \text{X} \text{)} \text{ Y}^{\text{2}}$
 Observe que o nome que você deseja fornecer deve aparecer à esquerda do sinal de igual. Especifique a função à direita do sinal de igual.
- Pressione ENTER para definir a função e armazená-la no diretório atual. Neste exemplo, ele é armazenado como “F2”.

Avaliando uma função definida pelo usuário

Para avaliar uma função definida pelo usuário:

1. Vá para o diretório onde você armazenou a função e pressione **[VAR]**.
As variáveis no diretório são exibidas no menu de teclas de função.
2. Pressione a tecla de função que corresponde à variável.
O nome da função é exibido na linha de comando.
3. Com o cursor após o nome da função, pressione **[P](1)** para inserir parênteses.
4. Insira o argumento ou os argumentos entre parênteses.
Se a função tiver mais de um argumento, separe cada argumento por uma vírgula.
5. Para avaliar a função:
 - pressione **[ENTER]** para obter uma resposta exata ou
 - pressione **[P](4)NUM** para obter uma resposta aproximada.

Diretórios

Criar diretórios na HP 49G é como criar diretórios em um computador. Um diretório é simplesmente uma área da memória com nome onde você pode armazenar variáveis (e outros diretórios).

Por exemplo, você pode criar diversas variáveis referentes a cálculos de engenharia mecânica. Você provavelmente as localizaria com maior facilidade se elas estivessem armazenadas juntas. Portanto, crie um diretório e armazene apenas suas variáveis de engenharia mecânica neste diretório. Depois, quando precisar de uma destas variáveis, vá para este diretório e selecione a variável.

Quando liga a HP 49G pela primeira vez, você encontra apenas um diretório. Ele é chamado de *HOME*. A menos que você especifique outro diretório, todas as variáveis criadas por você serão armazenadas em *HOME*. Se você pretender criar diversas variáveis, é mais fácil criar um diretório para cada conjunto de variáveis semelhantes: um diretório para suas variáveis de engenharia mecânica, outro para variáveis de química e assim por diante.

Armazenando Objetos

Criando um diretório

1. Pressione **FILES**.

Isto abre a ferramenta de gerenciamento de arquivos chamada *File Manager* e exibe a árvore de diretórios.

2. Selecione o diretório que deve ser o diretório pai do seu novo diretório. (Veja “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.)

Todo diretório criado por você deverá ser um subdiretório de outro diretório (ou seja, contido dentro de algum outro diretório). O primeiro diretório a ser criado será um subdiretório de HOME.

3. Pressione **OK**.

A tela agora lista as variáveis e os subdiretórios neste diretório selecionado no passo 2. O menu de teclas de função do File Manager também deverá ser exibido.

4. Pressione **NEW**.

O formulário de entrada New Variable é exibido.



5. Pressione para selecionar o campo **Name**.

O campo Object deve ser deixado em branco quando você cria um novo diretório.

6. No campo Name, insira um nome para o novo diretório.

As convenções de denominação e as restrições que se aplicam aos nomes de diretório são iguais às que se aplicam a nomes de variáveis. Veja página 7-2 para obter mais informações.

O cursor vai para campo Directory depois de inserir o nome.

7. Pressione **CHK** para indicar se você está criando um diretório.

8. Pressione **OK** ou .

A lista de variáveis e subdiretórios exibida no passo 3 acima agora inclui o diretório que você acabou de criar.

9. Para retornar ao visor default, pressione .



Também é possível criar uma variável usando o procedimento acima. Com o cursor no campo Object, você insere o conteúdo de um objeto ou pressiona CHOS para selecionar um objeto existente para edição (o conteúdo aparece no campo Object). Especifique um nome para a variável no campo Name e não selecione o campo Directory.

Selecionando um diretório ou variável

Seu diretório atual — também conhecido como caminho — é mostrado no início da segunda linha da área de status. Para trabalhar com outro diretório, você precisa selecionar este diretório. Você deverá fazer isto se, por exemplo, quiser usar uma variável armazenada neste diretório.



Os métodos descritos abaixo para selecionar um diretório são iguais aos utilizados para selecionar uma variável dentro de um diretório.

Método 1

Use este método se o diretório que você deseja selecionar estiver abaixo — mas não muito — do diretório atual na árvore de diretório.

1. Pressione **[VAR]**.

Um menu de variáveis e subdiretórios no diretório atual é exibido. Os subdiretórios podem ser diferenciados das variáveis por uma pequena barra no canto superior esquerdo do item de menu. O exemplo à direita mostra que o diretório HOME contém um subdiretório chamado ENGIN e diversas variáveis: REALA, MODUL, OHM, EPAR.



Sempre que você pressiona **[VAR]**, apenas as variáveis e os diretórios contidos no diretório cujo nome é mostrado na área de status são exibidos. Além disso, sempre que você cria uma nova variável ou um novo subdiretório, esta variável ou este subdiretório é colocado dentro do diretório cujo nome é mostrado na área de status.

Armazenando Objetos

2. Selecione um diretório pressionando a tecla de função correspondente e pressionando **ENTER**.

No exemplo anterior, você pressiona **F4** e **ENTER** para selecionar o subdiretório ENGIN.

Se houver mais de 6 variáveis e subdiretórios no seu diretório atual, pode ser preciso pressionar **NEXT** até o nome do subdiretório que você deseja selecionar aparecer na tela.

As variáveis e diretórios mostrados no menu estão contidos no subdiretório que você escolheu. Se o subdiretório com o qual quer trabalhar estiver ainda mais baixo na árvore de diretório, você precisará repetir o passo 2 até o seu nome ser exibido no menu.

Método 2

Use este método se o diretório que você quer selecionar estiver em um ramo diferente da árvore de diretórios ou se houver muitos níveis acima ou abaixo do diretório atual.

1. Pressione **FILE**

A árvore de diretórios é exibida mostrando, para cada diretório, seu diretório pai e seus subdiretórios (se houver). Seu diretório atual está destacado.

2. Pressione **▲** ou **▼** até o diretório que você deseja selecionar ser destacado.
3. Pressione **►**.
4. Pressione **NEXT** **NEXT** **F1** HALT.

A tela default é exibida novamente e o seu novo caminho é o diretório escolhido na árvore de diretório.

Método 3

Se o diretório que você deseja selecionar estiver acima e no mesmo ramo que o seu diretório atual, pressione **UPDIR** **ENTER** até o diretório desejado passar a ser o diretório atual.

Gerenciando variáveis e diretórios

A HP 49G oferece muitas ferramentas para ajudá-lo a gerenciar suas variáveis e diretórios. Por exemplo, você pode excluir, copiar, mover e renomear variáveis e diretórios. Também é possível editar os dados de uma variável.

Excluindo uma variável ou diretório

As variáveis em um diretório são excluídas quando você exclui o diretório. No entanto, não é possível excluir um diretório se ele contiver outro diretório.

1. Use o File Manager ( FILES) para selecionar o diretório pai da variável ou o diretório que você deseja excluir. (Veja “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.) Uma lista de todos os objetos no diretório é exibida.
2. Destaque o nome da variável ou diretório que você deseja excluir.
3. Pressione NXT  F1 para selecionar PURGE.
Uma mensagem é exibida perguntando se você deseja confirmar que quer excluir a variável ou diretório selecionado.
4. Pressione F1 para excluir a variável ou o diretório.
5. Pressione CANCEL para retornar à tela default.

Copiando ou movendo uma variável ou diretório

1. Use o File Manager ( FILES) para selecionar o diretório pai da variável ou o diretório que você deseja copiar ou mover. (Veja “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.) Uma lista de todos os objetos neste diretório é exibida.
2. Destaque o nome da variável ou do diretório que você deseja copiar ou mover.
3. Para copiar a sua seleção, pressione COPY. Para mover a sua seleção, pressione MOVE. A árvore de diretórios é exibida novamente.
4. Pressione ▲ ou ▼ até o diretório de *destino* ser destacado.
O diretório de destino é o diretório para o qual você quer mover ou copiar a variável ou o diretório.

Armazenando Objetos

5. Pressione OK.

É exibido um aviso se a variável ou o diretório que você está copiando ou movendo já existir no diretório de destino. Neste caso:

- substitua a variável ou o diretório existente (pressionando YES ou ALL) ou
- cancele a operação (pressionando ABORT ou NO) ou
- renomeie a variável ou o diretório que você está copiando ou movendo (pressionando REN).

Para verificar a nova árvore de diretório, pressione TREE.

6. Pressione **CANCEL** para retornar à tela default.

Renomeando uma variável ou diretório

1. Use o File Manager ( FILES) para selecionar o diretório pai da variável ou diretório que você deseja renomear. (Veja “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.) Uma lista de todos os objetos contidos neste diretório é exibida.

2. Destaque o nome da variável ou do diretório que você deseja renomear.

3. Pressione **NEXT** RENAME.

O nome atual da variável ou do diretório é exibido na linha de comando. Observe que o teclado alfabético foi alterado e que você não precisa pressionar **ALPHA** antes de alterar o nome.

4. Altere o nome da variável ou do diretório. (Veja o capítulo 2 para obter instruções sobre como editar o conteúdo da linha de comandos.)

5. Pressione **ENTER**. O conteúdo do diretório pai é exibido novamente, mostrando o novo nome da variável ou do diretório.

6. Pressione **CANCEL** para retornar à tela default.

Editando uma variável

Edite uma variável quando quiser alterar o seu conteúdo.

1. Use o File Manager ( FILES) para selecionar o diretório que contém a variável que você deseja editar. (Veja “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.) É exibida uma lista de todos os objetos neste diretório.

2. Destaque o nome da variável ou diretório que você deseja editar.

3. Pressione **NEXT** **NEXT** EDITB.

O conteúdo da variável já estará disponível.

O comando EDITB permite que você edite o conteúdo usando um editor apropriado para o tipo do objeto armazenado na variável. Por exemplo, se a variável estiver armazenando uma matriz, o EDITB a exibe no Matrix Writer. Se estiver armazenando uma equação, ele a exibe no Equation Writer, e assim por diante).

4. Altere o conteúdo da variável.
5. Pressione **ENTER**.
6. Pressione **CANCEL** para retornar à exibição default.

Gerenciamento de memória

A HP 49G tem 512 Kb de RAM e 2 Mb de ROM Flash.

A RAM é segmentada na memória do sistema, memória do usuário, porta 0 e porta 1.

A memória do sistema armazena as variáveis do sistema. Você não tem acesso à memória do sistema.

A memória do usuário contém o diretório HOME (e seus subdiretórios), histórico, memória de trabalho (ou seja, a memória disponível para ser usada por cálculos e programas em execução) e uma quantidade de variáveis temporárias criadas pelo sistema ou pelos programas em execução.

A Porta 0 está disponível para armazenar bibliotecas e fazer cópias de segurança de objetos, e a porta 1 pode ser usada para armazenar objetos.

A ROM Flash é segmentada na memória do sistema — que é uma extensão da memória do sistema RAM — e na porta 2. Como a porta 1, a porta 2 pode ser utilizada para armazenar objetos que você cria ou recebe por download.

Os objetos armazenados na memória das portas podem ser chamados ou executados, mas não podem ser exibidos ou editados, a menos que sejam copiados para a memória principal.

No total, a HP 49G oferece mais de 1 Mb de memória de portas.

Armazenando Objetos

Usando memória de portas

Os objetos que você deseja manter devem ser movidos da memória do usuário para a memória da porta. Isto não só disponibiliza mais memória do usuário para operações diárias, mas coloca os objetos que você deseja manter em um ambiente de armazenamento mais seguro. (As portas 0 e 1 são mais seguras do que a memória do usuário e a porta 2 é mais segura do que as portas 0 e 1.)

Movendo objetos para a memória da porta

Você move os objetos para a memória da porta da mesma forma que move os objetos do diretório HOME para os seus subdiretórios (ou entre os subdiretórios). Para ver ou editar um objeto na memória da porta, primeiro você deverá copiá-lo ou movê-lo para a memória do usuário.

Para mover um objeto para uma porta:

1. Use o File Manager para selecionar o objeto que você deverá mover.
(Siga as etapas em “Selecionando um diretório ou variável” na página 7-7.)
2. Pressione MOVE.
A árvore de diretórios é exibida novamente.
3. Pressione **▲** ou **▼** até a porta de destino estar destacada.
A porta de destino é a porta onde você quer armazenar o objeto.
4. Pressione OK.
É exibido um aviso se um objeto do mesmo nome já existe na porta de destino. Neste caso:
 - substitua o objeto existente (pressionando YES ou ALL)
 - cancele a operação (pressionando ABORT ou NO) ou
 - renomeie o objeto que você está movendo (pressionando REN).
5. Pressione **CANCEL** para retornar ao visor default.

Capítulo 8

Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes

Índice

Vetores	8-2
Criando vetores.....	8-2
Matemática de vetores	8-3
Listas	8-6
Criando uma lista.....	8-6
Trabalhando com listas.....	8-6
Arranjos e matrizes	8-7
Criando arranjos	8-7
Movendo-se rapidamente por um arranjo	8-9
Editando um arranjo	8-10
Aritmética das matrizes	8-10

Vetores, Listas, Arranjos e Matrizes

Introdução

A HP 49G oferece numerosas ferramentas para criar, manipular e analisar vetores, listas, arranjos e matrizes. É possível criar vetores de qualquer dimensão, os comandos podem ser emitidos para operar em vários elementos de uma lista e as matrizes podem ser utilizadas para especificar dados estatísticos e solucionar sistemas de equações lineares.

Vetores

O vetor é uma maneira de representar quantidades que são medidas pela sua magnitude e pela sua direção. Um exemplo é a velocidade.

Na maior parte das vezes, você trabalhará com os vetores bidimensionais e tridimensionais, embora seja possível ter vetores de qualquer dimensão. A HP 49G permite especificar e trabalhar com vetores de qualquer dimensão.

Um vetor bidimensional pode estar em notação retangular $[x, y]$ — ou na notação polar $-[r; \theta]$. Para vetores tridimensionais, você pode usar notação retangular — $[x, y, z]$ — notação cilíndrica — $[r; \theta, z]$ — ou notação esférica — $[r; \theta, \phi]$. Todas essas notações estão disponíveis na HP 49G.

Criando vetores

Você deverá primeiro decidir que notação que deseja utilizar.

Selecionando notação de vetor

A notação atual é especificada pelo indicador das coordenadas: XYZ indica notação retangular, RCZ indica notação cilíndrica e RSF indica notação esférica. Escolha outra notação se a notação definida atualmente não for a que você deseja utilizar. (Nota: você deve escolher a notação *polar* se estiver criando um vetor cilíndrico tridimensional.)

1. Pressione **(MODE)** para exibir o formulário de entrada Calculator Modes.
2. Defina o campo Coordinate System para a notação desejada. (Veja a página 2-11 para obter informações sobre como alterar os campos em um formulário de entrada.)
3. Pressione **OK** para definir a notação escolhida.

Selecionando uma unidade de ângulo

A unidade de ângulo definida atualmente é mostrada pelo indicador de ângulo: **DEG** indica graus, **RAD** indica radianos — a definição *default* — e **GRD** indica grados. Se você quiser usar uma notação vetorial que exija uma medida de ângulo e a unidade de ângulo atual não for a que você queria, redefina a unidade antes de inserir o seu vetor. Veja “Mudando um modo” na página 2-18 para ver instruções sobre como mudar a unidade de ângulo.

Inserindo vetores

Você insere um vetor especificando seus componentes entre colchetes:

1. Pressione $\text{[} \text{]}$
2. Insira o primeiro componente.

Se você estiver inserindo um vetor real, em vez de um vetor simbólico, coloque um ponto decimal imediatamente após cada componente (como no exemplo abaixo).

3. Insira cada componente subsequente. Separe componentes retangulares com uma vírgula, mas preceda um componente angular com o sinal de ângulo: \angle . (O sinal de ângulo pode ser inserido pressionando-se $\text{ALPHA } \text{[} \text{]$ 6.)

4. Pressione ENTER .

Você também pode inserir um vetor criando uma matriz de uma única linha com o Matrix Writer. Isto é explicado posteriormente neste capítulo.

Se notação das coordenadas não corresponder à sua entrada, a HP 49G converte a sua entrada para esta notação. Neste exemplo à direita, o segundo argumento — 4. —é convertido em uma medida de ângulo porque a notação de coordenadas está definida como polar (pelo indicador polar). Observe se os vetores simbólicos — incluindo elementos inteiros — não são convertidos nas medidas de ângulo.

The calculator screen displays the following input and output:
RAD RAD HEX R= 'X'
[XHOME]
[1;2;3]
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEARR
ALG

The calculator screen displays the following input and output:
RAD RAD HEX R= 'X'
[XHOME]
:[3, 4, 5,]
[5, 2, 927295218002 5,]
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEARR
ALG

Matemática de vetores

Dois vetores podem ser adicionados e subtraídos na HP 49G exatamente como na vida real. Por exemplo, para adicionar dois vetores, insira o primeiro vetor, pressione + , insira o segundo vetor e pressione ENTER .

Também é possível modificar e dividir um vetor por um escalar.

A HP 49G também fornece vários comandos especiais para trabalhar com vetores. Três destes comandos—valor absoluto, produto interno ou produto externo — são descritos em detalhes nas próximas três seções.

Valor absoluto

O *valor absoluto* de um vetor — também chamado de *valor escalar* — é a raiz quadrada da soma dos quadrados dos componentes do valor de cada elemento.

Para calcular o valor absoluto de [1 2 4]:

1. Pressione $\text{[} \text{ABS} \text{]} \text{[} \text{]$.
2. Pressione $\text{[} \text{]$.
3. Insira 1 $\text{[} \text{] } \text{, } 2 \text{[} \text{] } \text{, } 4$
4. Pressione $\text{[ENTER} \text{]}$.

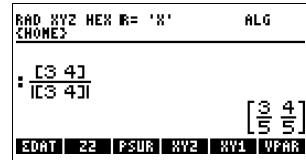
O resultado é $\sqrt{21}$.

Um exemplo onde é preciso calcular o valor absoluto é a determinação do vetor unidade. O vetor unidade é determinado dividindo o vetor dado pelo seu valor absoluto:

$$\mathbf{u} = \frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|}$$

Suponhamos que você queira determinar o vetor unidade de [3 4]:

1. Pressione $\text{[} \text{]} \text{[} \text{] } 3 \text{[} \text{] } 4 \text{[} \text{]}$ para inserir o numerador.
2. Pressione $\text{[} \text{]}$.
3. Pressione $\text{[} \text{ABS} \text{]} \text{[} \text{]}$.
4. Pressione $\text{[} \text{]} \text{[} \text{] } 3 \text{[} \text{] } 4 \text{[} \text{]}$ para completar o denominador.
5. Pressione $\text{[ENTER} \text{]}$ para obter o vetor unidade, o que neste caso é: $\left[\frac{3}{5}, \frac{4}{5} \right]$



Produto interno

O *produto interno* de dois vetores de dimensões iguais é a soma dos produtos de cada par de elementos correspondente. O produto interno também é conhecido como *escalar*.

Para determinar o produto interno de $[2 \ 3 \ 4]$ e $[-1 \ 2 \ 8]$:

1. Pressione $\boxed{\text{MTH}}$ para selecionar o menu MATH.
2. Pressione OK ou $\boxed{\text{ENTER}}$ para selecionar o menu VECTOR.
3. Pressione $\boxed{\nabla}$ para destacar o comando DOT e pressione OK ou $\boxed{\text{ENTER}}$.
4. Pressione $\boxed{\text{[} \text{]}}$ para inserir um par de colchetes para inserir o primeiro vetor.
5. Insira $2 \boxed{+/-} \boxed{[} \boxed{]} \ 3 \boxed{+/-} \boxed{[} \boxed{]} \ 4$.
6. Pressione $\boxed{\triangleright}$ para mover seu cursor para fora dos colchetes, indicando assim que o primeiro cursor está completo.
7. Pressione $\boxed{\text{[} \text{]}}$ para indicar o fim do primeiro argumento.
8. Pressione $\boxed{\text{[} \text{]}}$ para inserir um par de colchetes para encerrar o seu segundo vetor.
9. Insira $1 \boxed{+/-} \boxed{[} \boxed{]} \ 2 \boxed{[} \boxed{]} \ 8$.
10. Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ para retornar o produto interno dos dois vetores, neste caso, 24.

```
RAD RAD HEX R= 'X' ALG
CHOME3
:DOT([2 -3 4],[ -1 2 8]) 24
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR
```

Produto externo

Para dois vetores $[a \ b \ c]$ e $[d \ e \ f]$, o produto externo é $[(bf - ce) \ (cd - af) \ (ae - bd)]$. O produto cruzado de dois vetores também é conhecido como *produto vetorial* ou *produto externo*.

Para determinar o produto externo de $[2 \ 3 \ 4]$ e $[1 \ 5 \ 6]$:

1. Pressione $\boxed{\text{MTH}}$ para selecionar o menu MATH.
2. Pressione OK ou $\boxed{\text{ENTER}}$ para selecionar o menu VECTOR.
3. Pressione $\boxed{\nabla}$ duas vezes para destacar o comando CROSS e pressione OK ou $\boxed{\text{ENTER}}$.
4. Insira os dois vetores, separando-os por uma vírgula.
5. Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$ para retornar o produto externo dos dois vetores, neste caso, $[-2 \ -8 \ 7]$.

```
RAD RAD HEX R= 'X' ALG
CHOME3
:CROSS([2 3 4],[1 5 6]) [-2 -8 7]
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR
```

Listas

Uma lista é um conjunto de qualquer quantidade de objetos. Os objetos podem ser de qualquer tipo — números, seqüências de caracteres e outros — e objetos de diferentes tipos podem aparecer em uma lista. Uma lista é representada na HP 49G por um par de chaves ({}) envolvendo um grupo de objetos.

Criando uma lista

1. Pressione $\boxed{\text{S}} \boxed{\text{I}}$
Isto indica que você pode criar uma lista.
2. Insira os elementos que deseja incluir na lista, separando-os por vírgula (ou seja, $\boxed{\text{C}} \boxed{,}$).
3. Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$.

Trabalhando com listas

Comandos de um único argumento

Os comandos que exigem apenas um argumento podem ser aplicados a cada elemento de uma lista em uma única operação.

Por exemplo, para determinar a raiz quadrada de 5, 6 e 7:

1. Pressione $\boxed{\text{R}}$.
2. Pressione $\boxed{\text{S}} \boxed{\text{I}} \boxed{5} \boxed{\text{C}} \boxed{,} \boxed{6} \boxed{\text{C}} \boxed{,} \boxed{7}$.
3. Pressione $\boxed{\text{ENTER}}$.

A raiz quadrada positiva de cada um destes três números na lista é fornecida e os três resultados são exibidos em uma lista.

Comandos de múltiplos argumentos

Os comandos que exigem mais de um argumento podem ser aplicados a cada elemento em uma lista de operação única.

Por exemplo, suponhamos que você queira calcular quantas combinações de 4 objetos podem ser formadas a partir de conjuntos de 5, 6 e 7 objetos.

1. Pressione $\boxed{\text{S}} \boxed{\text{MTH}}$ para selecionar o menu MATH.
2. Use as teclas de seta para destacar o menu PROBABILITY.
3. Pressione OK ou $\boxed{\text{ENTER}}$.
4. Pressione OK ou $\boxed{\text{ENTER}}$ para selecionar o comando COMB.

5. Pressione \leftarrow (1) 5 \square , 6 \square , 7.

6. Pressione \blacktriangleright

O cursor está fora da lista de conjuntos de combinações.

7. Pressione \square , 4

8. Pressione ENTER .

As respostas são retornadas em uma lista: {5 15 35}.

Observe que o comando foi aplicado a dois argumentos — a lista de vários conjuntos e o número de objetos das combinações — separados por uma vírgula em um parênteses.

Arranjos e matrizes

Um *arranjo* é qualquer arranjo retangular de objetos. Um arranjo de números —real ou complexo —é chamado de *matriz*.

Você pode criar arranjos de diversos tipos de objetos: números reais, números complexos, expressões simbólicas, seqüências de caracteres, programas e outros. Você poderia, por exemplo, criar um banco de dados — como uma lista de contatos e seus números de telefone — como um tipo de arranjo.

Criando arranjos

Usando o Matrix Writer

Você cria um arranjo com uma ferramenta especial chamada *Matrix Writer*. Para abrir o Matrix Writer, pressione \leftarrow (MTRW).

Quando você abre o Matrix Writer, a tela transforma-se em uma tabela, com linhas e colunas numeradas como em uma planilha. O tamanho do arranjo é indicado pelas figuras no canto superior esquerdo da tela. (O tamanho é 0×0 no início, mas isto aumenta quando você insere objetos no arranjo.) As coordenadas de linha–coluna da célula ativa atual são mostradas no canto inferior esquerdo da tela.



Para criar um arranjo usando o Matrix Writer:

1. Pressione  para abrir o Matrix Writer.
2. Insira o objeto que aparece na primeira célula do arranjo.
Este objeto aparece na linha de comando à medida que você o digita.
3. Pressione  para mover o objeto da linha de comando para a primeira célula do arranjo.
A célula ativa agora torna-se 1–2 (ou seja, a célula na linha 1 e coluna 2).
4. Insira os objetos restantes na linha 1 do arranjo, pressionando  após cada um, para movê-lo da linha de comando para a próxima célula disponível.
5. Quando tiver digitado o último objeto na primeira linha do arranjo, pressione  para ir para a segunda linha do arranjo e  até a célula 2–1 se tornar a célula ativa (ou seja, a primeira célula na segunda linha).
6. Insira os objetos que aparecem na segunda linha do seu arranjo, pressionando  após cada objeto.
Observe que o cursor se move automaticamente para a primeira célula da próxima linha quando você insere um objeto na última coluna de uma linha.

Se você precisar adicionar mais objetos em uma linha que já criou, use as teclas de seta para posicionar o seu cursor na célula em branco apropriada e entrar em um novo objeto. Veja “Movendo-se rapidamente por um arranjo” abaixo para aprender a se mover mais rapidamente entre arranjos grandes.

7. Quando você tiver inserido todos os objetos que englobam o seu arranjo, pressione .

O Matrix Writer fecha e o arranjo que você criou aparece na tela do visor default.

O menu de teclas de função do Matrix Writer é explicado em detalhes no *Guia de Bolso* e no *Guia do Usuário Avançado*.

Usando a linha de comando

Este método só é adequado para criar pequenos arranjos. Para arranjos grandes, use o Matrix Writer (conforme descrito na seção anterior).

1. Pressione para inserir delimitadores de arranjos.
2. Pressione para inserir os delimitadores de linhas.
3. Insira a linha de elementos, pressionando para separar cada elemento.
4. Se você quiser inserir mais linhas, continue no passo 5 abaixo; caso contrário, pressione para criar o arranjo.
5. Pressione para mover o cursor para a direita do delimitador de linha.
6. Repita da etapa 2.

Movendo-se rapidamente por um arranjo

As combinações de teclas são fornecidas para ajudá-lo a se mover rapidamente por um arranjo que seja muito grande para ser exibido por completo:

- move-se para a última coluna.
- move-se para a primeira coluna.
- move-se para a primeira linha.
- move-se para a última linha.
- move-se para o próximo conjunto de colunas a ser exibido.
- move-se para o conjunto anterior de colunas a ser exibido.
- move-se para o conjunto anterior de linhas a ser exibido.
- move-se para o próximo conjunto de linhas a ser exibido.

Editando um arranjo

1. Destaque o arranjo no histórico e pressione EDIT.

O Matrix Writer abre com seu arranjo exibido.



Se o arranjo que você quer editar for o último objeto no histórico, também é possível pressionar ∇ para abrir o arranjo no Matrix Writer.

2. Use as teclas de seta para destacar a célula que você deseja editar.
3. Insira o novo valor.
4. Pressione **ENTER** para atualizar o arranjo.
5. Se você quiser editar outros valores, repita a partir da etapa 3.
6. Pressione **ENTER** para colocar o arranjo editado no histórico.
7. Pressione **ENTER** novamente para salvar o arranjo editado.

Aritmética das matrizes

Na aritmética das matrizes, você precisa inserir uma ou mais matrizes.

Você pode inserir uma matriz:

- usando o Matrix Writer
- digitando-a na linha de comandos
- selecionando-a no histórico ou
- chamando novamente o nome associado a ela.

Adicionando ou subtraindo duas matrizes

1. Insira a primeira matriz.
2. Pressione \oplus ou \ominus .
3. Insira a segunda matriz.

A segunda matriz deve ter as mesmas dimensões da primeira.

4. Pressione **ENTER**.

Cada elemento na segunda matriz é adicionado ou subtraído do elemento correspondente na primeira matriz.

Multiplicando ou dividindo uma matriz por um escalar

1. Insira a matriz.

Veja a página 2-4 para obter informações sobre como selecionar uma matriz no histórico.

2. Pressione \times ou \div .
3. Insira o escalar.
4. Pressione ENTER .

Cada elemento na matriz é multiplicado ou dividido pelo escalar.

Multiplicando duas matrizes

Como a multiplicação das matrizes não é cumulativa, a ordem em que você especifica as matrizes é importante. O número de colunas na primeira matriz deve ser igual ao número de linhas na segunda matriz.

1. Insira a primeira matriz.
2. Pressione \times .
3. Insira a segunda matriz.
4. Pressione ENTER .

O resultado é uma matriz com o mesmo número de linhas que a primeira matriz e o mesmo número de colunas que a segunda matriz. Cada elemento na matriz é o produto escalar da linha e da coluna correspondentes nas matrizes originais.

Calculando o determinante de uma matriz quadrada

1. Insira o DET na linha de comando.
2. Pressione DET $($ $)$.
3. Insira a matriz.
4. Pressione ENTER .

O determinante de uma matriz pode ser utilizado para solucionar um sistema de equações lineares. Outro método é utilizar a eliminação de Gauss para gerar a forma de echelon de linhas reduzidas de uma matriz. Isto é discutido na próxima seção.

Solucionando um sistema de equações lineares

Um método para solucionar um sistema de equações lineares é exibido no capítulo 6. Este método utiliza o solucionador numérico. A HP 49G também tem um comando de matriz para solucionar um sistema de equações lineares. Este comando — RREF — usa a eliminação de Gauss para gerar uma forma de echelon de linha reduzida de uma matriz aumentada.

Você pode utilizar o comando RREF no modo direto ou no modo passo a passo. (Veja “Definindo o modo passo a passo” na página 5-18 para obter instruções sobre como definir o modo passo a passo.) Neste modo, a HP 49G executa a eliminação de Gauss um passo de cada vez. Antes de executar cada passo, a HP 49G exibe uma descrição da ação que ela executará. Você pressiona OK para executar cada passo.

Por exemplo, suponhamos que você tenha que solucionar o seguinte sistema:

$$3x + 4y = 25$$

$$5x - 3y = 3$$

Para solucionar um sistema, você pode:

1. Inserir RREF na linha de comandos.
“RREF” significa ROW-REDUCED ECHELON FORM (forma de echelon de linhas reduzidas).
2. Pressionar .
3. Inserir ou selecionar a matriz aumentada.

A matriz aumentada é uma matriz dos coeficientes e constantes do sistema (com as constantes na última coluna à direita de uma matriz).

Neste exemplo, a matriz aumentada é semelhante a:

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 & 25 \\ 5 & -3 & 3 \end{bmatrix}$$

4. Pressione **ENTER**.

- Se você estiver no modo passo a passo, uma descrição da primeira etapa no processo é exibida. Pressione OK para ver o resultado deste passo. Pressione OK até concluir todo o processo de redução e a forma de echelon de linhas reduzidas da matriz aumentada ser exibida.
- Se o modo passo a passo não for definido, a forma de echelon de linhas reduzidas da matriz aumentada é exibida imediatamente.

A forma de echelon de linhas reduzidas da matriz aumentada no nosso exemplo é:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

A resposta ao sistema de equações lineares está na última coluna à direita da matriz do echelon de linhas reduzidas: no nosso exemplo, $x = 3$ e $y = 4$.



Você pode acelerar o processo de matrizes grandes definindo o indicador do sistema LARGE MATRICES (-110).

Capítulo 9

Usando Estatística

Índice

Estatística descritiva.....	9-2
Iniciando uma aplicação e especificando os dados	9-2
Estatística univariante	9-3
Gerando freqüências	9-4
Ajustando um modelo a um conjunto de dados	9-5
Calculando a estatística de sumário.....	9-6
Estatística de plotagem.....	9-7
Estatísticas de inferência	9-7
Dados de amostra	9-7
Usando estatística de inferência.....	9-8
Testes de hipótese	9-9
Intervalo de confiança	9-15

Usando Estatísticas

Introdução

Este capítulo descreve como utilizar a HP 49G para fazer a análise estatística de dados. Você pode usar a HP 49G para analisar duas vastas categorias de estatística:

- **Estatística descritiva** permite que você calcule valores como média, variação e desvio padrão. Também é possível aplicar técnicas de regressão aos dados para ajustar um modelo simbólico a ele.
- **Estatística de inferência** permite que você calcule valores como intervalos de confiança. Também é possível efetuar testes de hipóteses com base nas distribuições Normal (Z) e do t de Student.
As aplicações de inferência estatística incluem ajuda on-line. Em qualquer uma das telas de estatística, pressione HELP para exibir ajuda sobre como completar a tela.

Estatística descritiva

Use as aplicações estatísticas descritivas da HP 49G para analisar dados armazenados em uma matriz.

- Use a aplicação **estatística univariante** para calcular valores como média, desvio padrão e variância de um conjunto de estatísticas univariantes, por exemplo, uma lista de valores ou uma coluna de uma matriz.
- Use a aplicação **Freqüências** para determinar a distribuição de freqüência de um conjunto de dados.
- Use a aplicação **Ajustar dados** para quantificar a relação entre os dados em duas colunas.
- Use a aplicação **Estatísticas de sumário** para calcular sumários relacionados a um conjunto de dados bivariantes.

Iniciando uma aplicação e especificando os dados

Para iniciar uma aplicação de estatísticas descritivas :

1. Pressione **STAT** para exibir uma lista de opções Estatísticas.
2. Use as teclas de seta para selecionar a aplicação de estatística desejada e pressione **ENTER**.

O formulário de entrada da aplicação é exibido.

Quando você abre o formulário de entrada da aplicação, os dados default exibidos são os dados contidos na variável **ΣDAT**. Nos formulários de entrada das aplicações estatísticas, para especificar os dados a analisar, você pode:

- Criar novos dados para analisar, pressionando **EDIT** para abrir o Matrix Writer. Os dados criados são armazenados na variável **ΣDAT**.
- Selecionar um objeto, por exemplo, uma matriz existente, pressionando **CHOOS** e selecionando o objeto da lista. Os dados são copiados para a variável **ΣDAT**.

Estatística univariante

Você especifica a coluna de dados a ser analisada na matriz.

Para calcular estatísticas univariantes, use o procedimento a seguir:

1. Use o método descrito em “Iniciando uma aplicação e especificando os dados” na página 9-2 para abrir o formulário de entrada de estatística univariante e carregar os dados a serem analisados.
2. No campo Col, insira o número da coluna da matriz que contém os dados a analisar.
3. No campo Type, pressione CHOS e selecione o tipo de dados estatísticos a medir:
 - Selecione SAMPLE se seus dados representarem uma amostra da população.
 - Selecione POPULATION se seus dados representarem a população inteira.
4. Coloque o cursor em um campo de uma estatística que você queira calcular e pressione CHK. Repita para as outras estatísticas que deseja calcular.
5. Pressione OK. Os valores selecionados são calculados e exibidos em uma lista no histórico.

As seguintes estatísticas univariantes podem ser calculadas:

Mean	Retorna a média aritmética.
Std Dev	Retorna o desvio padrão.
Variance	Dependendo do tipo que você selecionou, retorna a variância da amostra ou a variância da população.
Total	Retorna a soma dos dados.
Maximum	Retorna o maior valor dos dados.
Minimum	Retorna o menor valor dos dados.

Gerando freqüências

As distribuições de freqüência descrevem como estão distribuídos os dados em um conjunto especificado de subintervalos ou caixas.

Especifique:

- o valor mínimo de elementos de dados a serem incluídos na distribuição de freqüência
- o número da caixa
- o tamanho da caixa.

Começando do valor mínimo, a aplicação estatística estabelece o número de intervalos. Cada intervalo é definido com o tamanho que você especifica. Desta forma, a aplicação estatística define o valor máximo de dados a ser mostrado.

Para estabelecer uma distribuição de freqüência para seus dados, use o seguinte procedimento:

1. Use o método descrito em “Iniciando uma aplicação e especificando os dados” na página 9-2 para abrir o formulário de entrada Frequencies e carregar os dados a serem analisados.
2. No campo X-Min, insira o valor mínimo de amostras a ser incluído na análise.
3. No campo Bin Count, insira o número de intervalos ou caixas.
4. No campo Bin Width, insira o tamanho de cada intervalo ou caixa.
A aplicação estatística calcula o valor mais alto a ser incluído no exemplo.
5. Pressione OK. Os dados a seguir são retornados ao histórico em uma lista:
 - um arranjo de inteiros, representando o número de elementos de dados em cada intervalo, do menor para o maior.
 - um vetor de dois elementos—o primeiro elemento representa o número de elementos abaixo do valor mínimo e o segundo elemento representa o número de elementos acima do valor máximo permitido.

Ajustando um modelo a um conjunto de dados

Você pode usar a aplicação estatística para calcular o coeficiente de correlação de Pearson para dados bivariantes. A aplicação estatística quantifica a correlação entre dados em qualquer duas colunas de uma matriz. Você pode escolher um modelo de regressão para aplicar aos dados para determinar a relação ou selecionar a opção Best Fit para permitir que a calculadora determine a melhor correlação em sua biblioteca de tipos de ajuste.

Os seguintes quatro modelos de regressão estão disponíveis para seleção:

- Linear
 $y = b + mx$
- Logarithmic (Logarítmico)
 $y = b + m \ln x$
- Exponential (Exponencial)
 $y = b e^{mx}$ ou $\ln y = \ln b + mx$
- Power (Potência)
 $y = bx^m$ ou $\ln y = \ln b + m \ln x$

Para determinar os detalhes do modelo de regressão que se aplica aos seus dados, use o procedimento a seguir:

1. Use o método descrito em “Iniciando uma aplicação e especificando os dados” na página 9-2 para abrir o formulário de entrada Fit Data e carregar os dados a serem analisados.
2. No campo Col-X, insira o número da coluna que contém os valores da variável independente.
3. No campo Col-Y, insira o número da coluna que contém os valores da variável dependente.
4. Coloque o cursor no campo Model e pressione CHOOSEN. Uma lista de opções que contém as opções do modelo de regressão é exibida.
5. Selecione o modelo de regressão para aplicar aos dados ou selecione Best fit para aplicar o modelo que melhor se ajusta aos dados.
6. Pressione OK para calcular os detalhes da regressão. Os itens a seguir aparecem no histórico.
 - Item 1: o valor da covariância.
 - Item 2: o coeficiente da correlação.
 - Item 3: a fórmula da regressão.

Calculando um valor baseado na regressão

Depois de efetuar a regressão, você pode usá-la para estimar os valores y .

1. Siga os passos de 1 a 5 na seção anterior para aplicar uma regressão aos seus dados.
2. Pressione PRED. O formulário de entrada Predict Values é exibido.
3. No campo X, insira o valor para o qual você deseja determinar o valor y correspondente.
4. Mova o cursor para o campo Y e pressione PRED. O valor determinado, baseado na regressão, é exibido.



Embora este método possa ser utilizado para prever o valor de x correspondente a um valor y conhecido, a solução pode não estar matematicamente correta.

Calculando a estatística de sumário

Você pode utilizar a estatística de sumário para calcular até seis estatísticas de sumário nos dados bivariantes.

Para calcular estatística de sumário:

1. Use o método descrito em “Iniciando uma aplicação e especificando os dados” na página 9-2 para abrir o formulário de entrada Summary Statistics e para carregar os dados a analisar.
2. Nos campos X-Col e Y-Col, especifique as colunas que mantém os dados a analisar.
3. Use as teclas de seta para navegar nos campos Calculate. Pressione CHK para escolher os valores que você deseja calcular. Uma marca de seleção aparece ao lado dos valores escolhidos. A estatística de sumário pode ser calculada da seguinte forma:

ΣX A soma dos valores na Col X de ΣDAT.

ΣY A soma dos valores na Col Y de ΣDAT.

ΣX^2 A soma dos quadrados dos valores na Col X de ΣDAT.

ΣY^2 A soma dos quadrados dos valores na Col Y de ΣDAT.

ΣXY A soma dos produtos dos pares Col X e Col Y de ΣDAT

$N\Sigma$ O número de linhas em ΣDAT.

4. Pressione OK para calcular a estatística. A estatística aparece no histórico.

Estatística de plotagem

Os tipos de gráfico estatístico a seguir estão disponíveis:

- Histograma
- Barra
- Dispersão

Por default, estes tipos de gráfico plotam os dados armazenados em ΣDAT. Veja o capítulo 4, “Plotando Gráficos”, para obter detalhes sobre como plotar os dados estatísticos.

Estatísticas de inferência

Os recursos de estatística de inferência da HP 49G incluem cálculo de intervalos de confiança e testes de hipóteses baseados nas distribuições Normal Z e t de Student.

Com base nas estatísticas de um ou dois exemplos, você pode testar hipóteses e determinar intervalos de confiança para as seguintes quantidades:

- média
- proporção
- diferença entre duas médias
- diferença entre duas proporções

A calculadora contém ajuda on-line para cada teste. Acesse a ajuda on-line pressionando HELP (Ajuda) no formulário de entrada do teste.

Dados de amostra

Quando você acessa primeiro um formulário de entrada para um teste estatístico de inferência, por default, o formulário de entrada contém dados de amostra. Estes dados de exemplo são projetados para retornar resultados significativos referentes ao teste. Isto é útil para entender o que o teste faz e demonstrar o teste. A ajuda on-line da calculadora ajuda a oferecer uma descrição do que os dados de exemplo representam.

Usando estatística de inferência

Para utilizar as funções da estatística de inferência:

1. Pressione para acessar o menu Statistics.
2. Selecione o tipo de estatística de inferência desejado.
 - Selecione HYPOTH. TESTS para exibir os testes de hipótese.
 - Selecione CONF. INTERVAL para exibir as opções do intervalo de confiança.
3. Na lista, selecione o teste de hipótese ou o intervalo de confiança desejados. O formulário de entrada, contendo dados de exemplo, é exibido. Por exemplo, quando você seleciona Z-Test: 1 μ hypothesis test, o formulário de entrada à direita é exibido...
4. Para obter informações sobre o teste o intervalo de confiança e os dados de exemplo, pressione HELP.
5. Insira os dados ou deixe o formulário de entrada como está para usar os dados de exemplo.
6. Pressione OK.
 - Para testes de hipótese, uma lista de opções é exibida, com as hipóteses a testar em relação à hipótese de nulo. Selecione a hipótese que você deseja e pressione . Os resultados do teste são exibidos.
 - Para intervalos de confiança, os resultados são exibidos imediatamente.
 Por default, os resultados são exibidos no formato de texto. Os resultados destes dados de exemplo do Teste Z de Uma Amostra são exibidos à direita...
7. Pressione GRAPH para exibir os resultados graficamente. Os resultados dos dados de exemplo do Teste Z de Uma Amostra são exibidos à direita...
8. Para exibir os resultados no formato de texto, pressione TEXT.

9. Pressione OK para fechar a aplicação da estatística de inferência e retorne à tela default. Os resultados são copiados no histórico.

Os resultados dos dados de exemplo do Teste Z de Uma Amostra aparecem no histórico como exibidos à direita.

```

Test Z: (-0.946205374811)
Prob: 172801922639
Crit Z: (-1.64485362695)
Crit X: 432843347747

```

Testes de hipótese

Você utiliza os testes de hipótese para testar a validade das hipóteses relacionadas aos parâmetros estatísticos de uma ou duas populações.

Os testes de hipótese da HP 49G usam as distribuições Normal Z e T de Student para calcular as probabilidades.

Teste Z de Uma Amostra

Menu name: Z-Test: 1 μ

Uma base estatística de uma única amostra mede a probabilidade de uma hipótese selecionada em relação à hipótese de nulo. A hipótese de nulo é que a média da população é igual ao valor dado de μ_0

Você seleciona uma das seguintes hipóteses alternativas para testar em relação à hipótese de nulo:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_2: \mu > \mu_0$$

$$H_3: \mu \neq \mu_0$$

Usando Estatísticas

Entradas

μ_0	Média da população em comparação às hipóteses nulas
σ	Desvio padrão da população
\bar{x}	Média do exemplo
n	Tamanho do exemplo
α	Nível de significância

Resultados

Test Z	Estatística de teste Z
Prob	Probabilidade associada à estatística do teste Z
Critical Z	Valor limite de Z associado ao nível α que você forneceu
Critical \bar{x}	Valor limite de \bar{x} exigido pelo valor α que você forneceu.

Teste Z de Duas Amostras

Menu name: Z-Test: $\mu_1 - \mu_2$

Com base em duas amostras, de populações diferentes, mede a probabilidade de uma hipótese selecionada em relação à hipótese de nulo. A hipótese de nulo é que a média da população 1 é igual à média da população 2: $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Selecione uma das seguintes hipóteses alternativas em relação à qual testar a hipótese de nulo:

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_2: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_3: \mu_1 \neq \mu_2$$

Entradas

\bar{x}_1	Média da amostra 1
\bar{x}_2	Média da amostra 2
σ_1	Desvio padrão da população 1
σ_2	Desvio padrão da população 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
α	Nível de significância

Resultados

Test Z	Estatística de teste Z
Prob	Probabilidade associada com a estatística de teste Z
Critical Z	Valor limite do Z associado ao nível α que você forneceu

Teste Z de Uma Proporção

Menu name: Z-Test: 1 P

Com base na estatística de uma única amostra, mede a probabilidade de uma hipótese selecionada em relação à hipótese de nulo. A hipótese de nulo é que a proporção dos sucessos na população é igual a um valor especificado, π_0

Você seleciona uma das seguintes hipóteses alternativas que quer testar em relação à hipótese de nulo:

$$H_1: \pi < \pi_0$$

$$H_2: \pi > \pi_0$$

$$H_3: \pi \neq \pi_0$$

Entradas

π_0	Proporção de população de sucessos
x	Número de sucessos na amostra
n	Tamanho da amostra
α	Nível de significância

Resultados

Test P	Proporção de sucessos na amostra
Test Z	Estatística de teste Z
Prob	Probabilidade associada à estatística de teste Z.
Critical Z	Valor limite de Z associado ao nível α que você forneceu

Teste Z de Duas Proporções

Menu name: Z-Test: P1–P2

Com base nas estatísticas de duas amostras, de populações diferentes, mede a probabilidade da hipótese selecionada em relação à hipótese de nulo. A hipótese de nulo é que a proporção de sucessos na população 1 é igual à proporção de sucessos na população 2: $H_0: \pi_1 = \pi_2$

Selecione uma das seguintes hipóteses alternativas para testar em relação à hipótese de nulo:

$$H_1: \pi_1 < \pi_2$$

$$H_2: \pi_1 > \pi_2$$

$$H_3: \pi_1 \neq \pi_2$$

Entradas

X1	Média da amostra 1
X2	Média da amostra 2
n1	Tamanho da amostra 1
n2	Tamanho da amostra 2
α	Nível de significância

Resultados

Test P1–P2	Diferença entre as proporções dos sucessos nas duas amostras
Test Z	Estatística de teste Z
Prob	Probabilidade associada à estatística de teste Z
Critical Z	Valor limite de Z associado ao nível α fornecido

Teste T de Uma Amostra

Menu name: T-Test: 1 μ

O Teste T de uma amostra é utilizado quando o desvio padrão da população não é conhecido. Com base na estatística de uma única amostra, mede a probabilidade da hipótese selecionada em relação à hipótese de nulo. A hipótese de nulo é que a média da amostra tem um dado valor: $H_0: \mu = \mu_0$

Selecione uma das seguintes alternativas de hipótese para testar em relação à hipótese de nulo:

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_2: \mu > \mu_0$$

$$H_3: \mu \neq \mu_0$$

Entradas

μ_0	Média da população
n	Tamanho da amostra
\bar{x}	Média da amostra
Sx	Desvio padrão da amostra
α	Nível de significância

Resultados

Test T	Estatística de teste T
Prob	Probabilidade associada à estatística de teste T
Critical T	Valor limite de T associado ao nível α fornecido
Critical \bar{x}	Valor limite de \bar{x} exigido pelo valor α fornecido

Teste T de Duas Amostra

Menu name: T-Test: $\mu_1 - \mu_2$

O teste T de duas amostra é utilizado quando o desvio padrão da população não é conhecido. Com base na estatística de duas amostras, cada amostra de uma população diferente, mede a probabilidade de uma hipótese selecionada em relação à hipótese de nulo. A hipótese de nulo é que a média da população 1 é igual à média da população 2: $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Selecione uma das hipóteses alternativas a seguir para testar em relação à hipótese de nulo

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

$$H_2: \mu_1 > \mu_2$$

$$H_3: \mu_1 \neq \mu_2$$

Entradas

\bar{x} 1	Média da amostra 1
\bar{x} 2	Média da amostra 2
S1	Desvio padrão da amostra 1
S2	Desvio padrão da amostra 2
n1	Tamanho da amostra 1
n2	Tamanho da amostra 2
α	Nível de significância
_Pooled?	Verifique esta opção para combinar amostras com base em seus desvios padrão

Resultados

Test T	Estatística de teste T
Prob	Probabilidade associada à estatística de teste T
Critical T	Valor limite do T associado ao nível α fornecido

Intervalo de confiança

O cálculo do intervalo de confiança que a HP 49G pode efetuar é baseado na distribuição de Z normal ou na distribuição de T de Student.

Intervalo Z de Uma Amostra

Menu name: Z-INT: 1 μ

Esta opção usa a distribuição Z Normal para calcular um intervalo de confiança para μ , a média real de uma população quando o desvio padrão real da população, σ , é conhecido.

Entradas

\bar{x}	Média da amostra
σ	Desvio padrão da população
n	Tamanho da amostra
C	Nível de confiança

Resultados

Critical Z	Valor crítico de Z
μ min	Limite inferior de μ
μ max	Limite superior de μ

Intervalo Z Duas Amostras

Menu name: Z-INT: $\mu_1 - \mu_2$

Esta opção usa a distribuição Z normal para calcular o intervalo de confiança da diferença nas médias das duas populações, μ_1 e μ_2 , quando os desvios padrão da população, σ_1 e σ_2 são conhecidos.

Entradas

\bar{x}_1	Média da amostra 1
\bar{x}_2	Média da amostra 2
σ_1	Desvio padrão da população 1
σ_2	Desvio padrão da população 2
n1	Tamanho da amostra 1
n2	Tamanho da amostra 2
C	Nível de confiança

Resultados

Critical Z	Valor crítico de Z
$\Delta\mu$ Min	Menor limite de $\mu_1 - \mu_2$
$\Delta\mu$ Max	Maior limite de $\mu_1 - \mu_2$

Intervalo Z Uma Proporção

Menu name: Z-INT: 1 P

Esta opção usa a distribuição Z normal para calcular um intervalo de confiança para a proporção de sucessos em uma população para o caso de que uma amostra de tamanho, n , tenha vários sucessos, x .

Entradas

x	Conta de sucesso da amostra
n	Tamanho da amostra
C	Nível de confiança

Resultados

Critical Z	Valor crítico para Z
π Min	Menor limite para π
π Max	Maior limite para π

Intervalo Z de Duas Proporções

Menu name: Z-INT: P1 – P2

Esta opção usa a distribuição normal Z para calcular um intervalo de confiança para a diferença nas proporções de sucessos em duas populações.

Entradas

x1	Contagem de sucesso da amostra 1
x2	Contagem de sucesso da amostra 2
n1	Tamanho da amostra 1
n2	Tamanho da amostra 2
C	Nível de confiança

Resultados

Critical Z	Valor crítico para Z
$\Delta \pi$ Min	Menor limite para a diferença em proporções de sucessos
$\Delta \pi$ Max	Maior limite para a diferença em proporções de sucesso

Intervalo T Uma Amostra

Menu name: T-INT: 1 μ

Esta opção usa a distribuição do t do Student para calcular um intervalo de confiança para μ , a média verdadeira de uma população, nos casos em que o desvio padrão verdadeiro da população, σ , é desconhecido.

Entradas

\bar{x}	Média da amostra
Sx	Desvio padrão da amostra
n	Tamanho da amostra
C	Nível de confiança

Resultados

Critical T	Valor crítico de T
μ Min	Menor limite de μ
μ Max	Maior limite de μ

Intervalo T Duas Amostras

Menu name: T-INT: $\mu_1 - \mu_2$

Esta opção usa a distribuição t do Student para calcular um intervalo de confiança para a diferença na média das duas populações, $\mu_1 - \mu_2$, quando os desvios padrão da população, σ_1 e σ_2 , são desconhecidos.

Entradas

\bar{x}_1	Média da amostra 1
\bar{x}_2	Média da amostra 2
s_1	Desvio padrão da amostra 1
s_2	Desvio padrão da amostra 2
n_1	Tamanho da amostra 1
n_2	Tamanho da amostra 2
C	Nível de confiança
_Pooled	Combinar ou não as amostras com base em seus desvios padrão

Resultados

Critical T	Valor crítico de T
$\Delta\mu$ Min	Menor limite de $\mu_1 - \mu_2$
$\Delta\mu$ Max	Maior limite de $\mu_1 - \mu_2$

Capítulo 10

Introdução à Programação

Como iniciar.....	10-2
Criando, salvando e executando um programa.....	10-3
O menu de programação.....	10-4
Modo Algébrico e RPN	10-5
Usando funções que exigem argumentos	10-5
Manipulando dados.....	10-6
Dados de entrada	10-6
Dados de saída	10-6
Como flui um programa	10-7
Procedimentos embutidos.....	10-7
Trabalhando com variáveis	10-8
Usando variáveis locais	10-9
Definindo variáveis.....	10-9
Definindo uma variável local para o resultado de um cálculo	10-10
Usando variáveis locais	10-9
Exemplo	10-12
Loops e saltos	10-14
Funções de comparação	10-14
Estruturas condicionais e de loop	10-14
Exemplo	10-15
Capturando erros	10-16
Exemplo	10-17

Introdução à Programação

Introdução

Este capítulo descreve como criar e executar programas na HP 49G. A HP 49G tem um ambiente de programação com muitos recursos. Os programas podem variar em complexidade de uma simples tarefa, como efetuar uma seqüência de operações aritméticas, a um processo complexo que exige entrada de dados, realiza um processamento intenso e gera resultados em um formato gráfico.

Este capítulo concentra-se em criar e executar programas em modo algébrico apenas. Veja o *Guia do Usuário Avançado*. Para obter informações sobre como criar e utilizar programas em modo RPN. Consulte o *Guia de Bolso* para detalhes dos comandos de programação disponíveis.

Como iniciar

Esta seção contém um exemplo de como criar um programa para calcular a hipotenusa de um triângulo retângulo, usando teoremas de Pitágoras. Quando iniciar o programa, forneça os comprimentos dos lados conhecidos como argumentos.

Este programa é um exemplo de um cálculo algébrico simples usando os argumentos especificados. No programa, o cálculo é colocado entre apóstrofes ($\text{'}\text{'}$) para delimitá-lo como um objeto algébrico. Se precisar de um processamento que envolva loops e saltos, use um procedimento embutido ($\text{P}\text{[}<>\text{]}$) para delimitar o procedimento dos argumentos.

O programa faz o seguinte:

- Reúne os comprimentos dos lados conhecidos como argumentos e os armazena como variáveis locais, isto é, variáveis que existem apenas enquanto o programa está em execução.
- Utiliza as variáveis para calcular o comprimento da hipotenusa e fornece o resultado ao histórico.

Crie o programa da seguinte forma:

1. Coloque os delimitadores de programa na linha de comando.

$\text{P}\text{[}<>\text{]}$

$\ll \gg$

2. Defina as duas variáveis locais para aceitar os argumentos para o comprimento lateral.

$\text{P}\text{[}\text{S}\text{]}\text{A}\text{ }\text{S}\text{P}\text{C}\text{ }\text{A}\text{ }\text{S}\text{P}\text{C}\text{B}\text{ }\text{S}\text{P}\text{C}$

$\ll \rightarrow \text{A} \text{ B } \gg$

3. Defina a equação para calcular a hipotenusa.

Observe que você precisa usar para envolver a equação e separá-la da definição dos argumentos.

→ ! \sqrt{x} ← () ALPHA A y^x 2

+ ALPHA B y^x 2

$\ll \rightarrow A B ' \sqrt{A^2 + B^2} ' \gg$

4. Mova o cursor para fora do programa e especifique se quer armazenar o programa como "PYTH".

[PYTH] « →A B ' √ (A^2+B^2) ' » [PYTH]

5. Pressione **ENTER** para armazenar o programa.

ENTER

Quando executa o programa, você especifica o comprimento das laterais como argumentos do programa. Por exemplo, para que o programa calcule a hipotenusa de um triângulo retângulo com lados de 3 e 4 unidades:

1. Exiba a lista de variáveis no diretório.

VAR

2. Pressione a tecla de função correspondente ao seu programa. O nome do programa é inserido na linha de comando. Pressione para inserir parênteses após o nome do programa.
 3. Insira seus argumentos, separados por um , entre parênteses.
3,4
 4. Pressione para calcular a hipotenusa.

(ENTER)

Criando, salvando e executando um programa

Um programa é um objeto que você pode armazenar em uma variável. Ou seja, você cria um programa, atribui um nome a ele e o salva em um diretório.

- Para criar um programa, pressione . Os delimitadores do programa aparecem na linha de comando prontos para você inserir o código e o indicador PRG aparece no topo da tela para indicar que você está no modo programar.

Use as teclas de função do teclado e selecione os comandos do menu de programação para criar o seu programa. Logo depois que você

seleciona teclas de função e teclas do operador, as funções e operações aparecem no seu programa.

Use ; para separar funções e cálculos em um procedimento embutido. Para inserir ;, pressione e mantenha pressionada [ENTER] enquanto pressiona [SPC] .

Para facilitar a leitura, você pode usar [ENTER] para adicionar quebra de linha.

Para obter detalhes sobre como editar um programa — por exemplo recortar, copiar e colar código — Veja Editando a linha de comandos2-13.

- Para salvar o seu programa:
 - a. Pressione [ENTER] para mover o cursor para o final do programa.
 - b. Pressione [STOP] para inserir o símbolo \blacktriangleright após o programa.
 - c. Insira um nome do programa e pressione [ENTER] .
- Para executar um programa:
 - a. Acesse o diretório onde o programa reside e insira o nome do programa na linha de comando ou pressione [VAR] e o selecione no menu de teclas de função.
O nome do programa agora deve estar na linha de comando.
 - b. Pressione [ENTER] para inserir parênteses após o nome do programa.
 - c. Insira o argumento ou os argumentos separados por um [ENTER] , e pressione [ENTER] .

O menu de programação

O menu de programação contém os comandos que você pode utilizar em um programa. Selecione uma categoria para exibir os comandos disponíveis nesta categoria. No menu, você seleciona comandos para incluir no seu programa. O menu de programação é apenas uma ajuda para digitalização. Você precisa saber a sintaxe dos comandos e como utilizá-los no seu programa. Veja o Guia de Bolso para obter os detalhes sobre os comandos de programação e sua sintaxe.

Examinar o menu de programação é uma boa forma de obter uma idéia geral dos tipos de operações de programação disponíveis na HP 49G.

Para exibir o menu de programação, pressione [PROGRAMA] .

Modo Algébrico e RPN

No modo RPN, a HP 49G utiliza intensamente a pilha. Quando desenvolve programas no modo RPN, você utiliza a pilha para:

- fornecer dados que o seu programa utiliza
- construir os comandos que seu programa utiliza
- manter a saída que seu programa gera.

No modo algébrico, a pilha não está disponível. Você usa outros métodos para construir seu programa e lhe fornecer dados.

Usando funções que exigem argumentos

Ao utilizar uma função que exija argumentos:

- No modo RPN, você insere os argumentos na pilha antes de chamar a função.
- No modo algébrico, você fornece os argumentos, entre parênteses, após a chamada da função.

Por exemplo, use o comando INPUT para solicitar dados. Os segmentos de código a seguir demonstram como usar o comando INPUT para reunir dados nos modos RPN e algébrico.

- No modo RPN, o segmento de código a seguir solicita uma entrada, reúne dados como uma cadeia e os converte em um número. No final do processo, os dados estão no nível 1 da pilha:

```
« "INSIRA UM NÚMERO"
" "
INPUT
OBJ→ »
```

- No modo Algébrico, o segmento de código a seguir executa a mesma operação. No final deste processo, os dados são armazenados em uma variável global, NUM1, pronta para ser utilizada no programa.

Observe que, como está usando uma variável global, e não local, você pode seguir a declaração da variável com uma função.

```
« INPUT ("INSIRA UM NÚMERO", " ") ► NUM1 ;
OBJ→(NUM1) ► NUM1 »
```

Manipulando dados

Esta seção descreve brevemente como você pode fornecer dados a seus programas e como pode obter os dados de saída gerados pelos seus programas.

Dados de entrada

Você pode utilizar um dos seguintes métodos para especificar os dados que deseja que o seu programa utilize:

- como argumentos quando você executa o programa
- como variáveis que você cria na memória antes de executar o programa
- pedindo a entrada durante a execução do programa.
 - Veja Tabela , “Usando funções que exigem argumentos,” na página 5 para obter um exemplo de como usar a função INPUT para solicitar dados.
 - Quando você usa uma função como INPUT para reunir dados numéricos enquanto o programa é executado, os dados são retornados como uma cadeia. Você precisa convertê-los em um número usando uma função, como OBJ→.

Dados de saída

Os dados resultantes do modo algébrico são gravados no histórico. Observe os seguintes pontos em relação à saída:

- Quando o programa termina, o histórico exibe apenas a última saída. Isto é mostrado no nível 1. Para manter as saídas criadas durante o processamento, você pode gravar a saída em uma variável global ou em variáveis durante a execução do programa. Este método oferece a você flexibilidade para formatar a saída e adicionar comentários para aumentar a clareza.
- Algumas funções retornam diversos valores. Para estas funções, os valores são gravados em uma lista. A menos que você registre a saída em uma variável, a lista aparece no histórico.

Como flui um programa

Os programas da HP 49G têm um ponto de entrada—no início do programa— e um ponto de saída—no final do programa. Não há comando como GOTO que você possa usar para ir para outro ponto do programa. Em um programa, você usa as estruturas de loop e salto como IF THEN para controlar a ordem das operações. Veja "Estruturas condicionais e de loop" na página 10-14 para obter detalhes.

Você pode executar outros programas dentro dos seus programas. Desta forma, é possível criar programas modulares. Por exemplo, você poderia criar três programas com três componentes individuais chamados INPUT, PROCESSING e OUTPUT. Você poderia criar um programa mestre para executar cada um desses componentes separadamente, da seguinte forma:

```
« INPUT PROCESSING OUTPUT »
```

Procedimentos embutidos

Se utilizar variáveis locais para reunir argumentos de entrada, você precisa usar procedimentos embutidos se quiser executar saltos e loops. Também é possível executar saltos e loops de dentro de um objeto algébrico.

Para inserir um novo procedimento embutido no seu código, pressione para inserir os delimitadores. Insira o código de procedimento entre os delimitadores.

Por exemplo, no seguinte segmento de programação, os argumentos de entrada são atribuídos às variáveis A e B. O objeto algébrico, um cálculo que soma as variáveis, precisa ser inserido entre apóstrofes imediatamente após a definição da variável local. Este exemplo retorna a soma de A e B do histórico.

```
« → A B 'A+B' »
```

No segmento de programação a seguir, você utiliza um procedimento embutido visto que o processamento envolve mais do que um simples cálculo. Este exemplo compara A e B, e executa cálculos baseados na comparação. Os resultados dos cálculos são armazenados em variáveis globais C e D.

```

<< → A B
<< IF A>B
    THEN A-B ► C; A^2-B^2 ► D
    ELSE B-A ► C
END
»
»

```



Note que em um procedimento embutido, é preciso usar ; para separar cálculos. Para inserir um caractere ;, pressione e mantenha pressionado enquanto pressiona .

Trabalhando com variáveis

Você usa variáveis para manter os dados dentro de seus programas. Existem dois tipos de variáveis no ambiente de programação da HP 49G.

- Você cria **variáveis locais** no seu programa. Por exemplo, as variáveis locais mantêm os valores definidos pelos argumentos que você utiliza quando chama o programa.
Um programa só pode acessar uma variável local do procedimento embutido onde ele foi criado e de qualquer procedimento embutido que ele contenha.
- Você pode criar **variáveis globais** em um programa ou pode usar as variáveis globais existentes. Veja o capítulo 7, “Armazenando objetos” para obter detalhes sobre como criar variáveis globais. Observe os pontos a seguir:
 - As variáveis globais estão disponíveis dentro de um programa.
 - Para remover uma variável global usando o código, use o comando PURGE.
 - Se você usar variáveis globais no seu programa, elas devem estar localizadas no mesmo diretório, ou em um diretório superior, que o programa.

Usando variáveis locais

Há algumas restrições nas variáveis locais que precisam ser conhecidas. Elas são as seguintes:

- Imediatamente após uma declaração variável local, o código do programa deve conter:
 - um cálculo algébrico entre apóstrofes
 - um procedimento embutido entre « ».
- Uma variável local está disponível no procedimento embutido onde ela foi criada e em todos os procedimentos embutidos que ela contém.
- Você pode criar uma variável local com o mesmo nome de uma variável global existente (ou seja, uma variável no mesmo diretório ou em um diretório superior do programa). Os comandos que utilizam o nome da variável utilizarão o valor da variável local, em vez do valor variável global.

Definindo variáveis

Em geral, as variáveis são definidas com entradas ou com resultados de processos e cálculos que o seu programa executa. É possível usar variáveis locais para armazenar resultados intermediários que você deseja reutilizar nos procedimentos embutidos subsequentes dentro do seu programa. Use variáveis globais para armazenar dados para acesso mais vasto.

Definir variáveis locais para manter os argumentos de entrada

1. Na linha de comando, posicione o cursor imediatamente à direita do símbolo « de abertura.
2. Pressione para inserir o símbolo →.
3. Insira um nome de variável local para cada argumento de entrada utilizado pelo seu programa, separando cada um por .

Por exemplo, se o seu programa usar dois argumentos e você quiser definir o valor desses argumentos para as variáveis locais A e B, o início do programa seria o seguinte:

« → A B
« → A B

Definindo uma variável local para um valor

Após o valor, pressione para inserir o símbolo \doteq e insira o nome da variável local.

Por exemplo, para definir a variável local G como 9,81, a aceleração da gravidade, você cria a variável a seguir:

```
 9.81  [ALPHA]G  
« 9,81 → G »
```

O exemplo a seguir:

- aceita um argumento de entrada
- cria a variável local G
- multiplica-a pelo argumento e coloca o resultado no histórico.

```
« → A  
« 9,81 → G  
« A*G »  
»  
»
```

No exemplo seguinte, o cálculo $A*G$ não reconhece a variável local G como 9,81, já que ele se encontra no exterior do procedimento embutido onde a variável foi declarada. O cálculo $A+G$ reconhece G como 9,81

```
« → A  
« 9,81 → G 'A+G'  
A*G  
»
```

Definindo uma variável local para o resultado de um cálculo

O segmento de programa a seguir demonstra como definir uma variável local para o resultado de um cálculo e para usar o resultado em um cálculo subsequente. O programa aceita dois argumentos de entrada e os utiliza nestes cálculos.

1. Na linha de comando, insira os delimitadores de programa e especifique as variáveis locais para manter os argumentos de entrada.

(\rightarrow) <> (\rightarrow) \ominus (ALPHA) A SPC (ALPHA) B SPC

<
→ A B
»

2. Inicie um novo procedimento embutido e defina o cálculo inicial.

(\rightarrow) <> (ALPHA) A + (ALPHA) B

<
→ A B
« A+B
»
»

3. Armazene os resultados do cálculo na variável local C.

(\rightarrow) \ominus (ALPHA) C

<
→ A B
« A+B → C
»
»

4. Abra um novo procedimento embutido e insira um cálculo que usa o resultado do cálculo inicial.

(\rightarrow) <> (ALPHA) C + (\sqrt{x}) \ominus (\circ) (ALPHA) A \ominus (ALPHA) B

(\rightarrow) \ominus (ALPHA) C

<
→ A B
« A+B → C
« C + \sqrt{x} (A-B)
»
»
»

Usando variáveis globais

Você pode usar variáveis globais existentes nos seus programas. As variáveis globais são diferentes das variáveis locais das seguintes formas:

- Variáveis globais estão disponíveis no programa inteiro, independente dos procedimentos embutidos.
- Ao contrário das variáveis locais, você pode criar mais do que uma variável global em um procedimento embutido.

Dentro de um programa, você usa a tecla **STO** para definir uma variável global. A tecla **STO** gera um símbolo ► na linha de comando.

Exemplo

O programa a seguir demonstra o uso de uma variável global para manter os dados que um programa usa e para manter a saída que ele gera. Ele executa as seguintes tarefas:

- Ele aceita um argumento de entrada e calcula o percentual de um valor na variável global “TOTL”. Você cria TOTL antes de executar o programa.
- Ele armazena o resultado em outra variável global, “RESLT1”.
- Ele converte o resultado numérico em uma cadeia e adiciona “%” para facilitar a leitura.

Para criar o programa, faça o seguinte:

1. Insira os delimitadores de programa na linha de comandos e defina a variável de entrada.

» **«** **»** **ALPHA** A

« → A

»

2. Crie um novo procedimento embutido.

» **«**

« → A

«

»

»

3. Insira o cálculo de percentagem.

`(\square) (\circ) (ALPHA) A (\div) (ALPHA) (ALPHA) TOTL (ALPHA) (\blacktriangleright) (\times) 100`

`< → A`

`< (A/TOTL)*100`

`»`

`»`

4. Armazene os resultados na variável global “RESLT1”. Observe que, após o cálculo, você precisa inserir um ; para delimitar os comandos algébricos (mantenha `SHIFT` pressionada enquanto pressiona `SPC`).

`(STO) (\blacktriangleright) (ALPHA) (ALPHA) RESLT1 (ALPHA) (\square) (SPC)`

`< → A`

`< (A/TOTL)*100 ► RESLT1;`

`»`

`»`

5. Acrescente “%” e salve a cadeia resultante novamente em RESLT1. Observe o seguinte:

- Para inserir o símbolo %, use a ferramenta Characters (Caracteres) (`SHIFT` (`CHARS`)) ou pressione (ALPHA) (\square) 1.
- Quando você adiciona uma cadeia a um número, o valor resultante é uma cadeia. Você não precisa converter o número.

`(ALPHA) (ALPHA) RESLT1 (ALPHA) ($+$) ("") (SPC) (\square) (CHARS) % (ENTER) (\blacktriangleright) (STO) (\blacktriangleright) (ALPHA) (ALPHA)`

`RESLT1`

`< → A`

`< (A/TOTL)*100 ► RESLT1 ;`

`RESLT1 + " %" ► RESLT1`

`»`

`»`

Antes de executar este programa, crie uma variável global chamada “TOTL” e atribua um número a ela.

Loops e saltos

Esta seção introduz o uso condicional de loops e saltos em um programa. Estruturas condicionais avaliam 0 como falso e qualquer outro valor como verdadeiro.

Funções de comparação

A HP 49G oferece funções de comparação que você utiliza em conjunto com estruturas condicionais e de loop. Acesse-as no menu Programming Test. Por exemplo, para testar A em relação à B, use o seguinte:

$A == B$	Verdadeiro se A for igual a B.
$A \neq B$	Verdadeiro se A for diferente de B.
$A < B$	Verdadeiro se A for menor do que B.
$A > B$	Verdadeiro se A for maior do que B.
$A \leq B$	Verdadeiro se A for menor ou igual a B.
$A \geq B$	Verdadeiro se A for maior ou igual a B.
SAME (A, B)	Verdadeiro se A for exatamente o mesmo objeto que B.

Estruturas condicionais e de loop

Os comandos condicionais e de loop estão disponíveis:

- **IF** *comparação THEN código END*
Se a comparação for verdadeira, isto é, o valor for diferente de zero, execute o *código*.
- **IF** *comparação THEN código-1 ELSE código-2 END*
Se comparação for verdadeira, *código-1* é executado. Se a comparação for falsa, o *código-2* é executado.
- **CASE** *expressão-1 THEN código-1 END*
expressão-2 THEN código-2 END
...
expressão-n THEN código-n END
END
Executa o código que corresponde à primeira expressão na estrutura que é calculada como verdadeira.

- **START (*início, fim*) código NEXT**
Executa o *código*, incrementa o *início*. Repete até *início > fim*. O *código* é sempre executado, pelo menos, uma vez.
- **START (*início, fim*) código STEP (*incr*)**
Executa o *código*, incrementa o *início* pelo número especificado por *incr*. (*incr* pode ser uma expressão.) Repete até *início > fim*. O *código* é sempre executado apenas uma vez.
- **FOR (*var, início, fim*) código NEXT**
Executa o *código*, define *var* igual a *início*. Incrementa *var* e repete até *var > fim*. Isto é semelhante a **START... NEXT**, exceto porque você usa *var* no seu código.
- **FOR (*var, start, end*) code STEP (*incr*)**
Executa o *código*, incrementa *var* pelo número especificado por *incr*. (*incr* pode ser uma expressão.) Repete até *início > fim*. Isto é semelhante a **START ... STEP**, exceto porque você pode usar a *var* no seu código.
- **DO código UNTIL comparação END**
Executa o *código*, depois testa para ver se a comparação resulta em verdade. Caso contrário, termina. Repete *código* se não for verdade. O *código* é sempre executado pelo menos uma vez.
- **WHILE comparação REPEAT código END**
Verifica se a *comparação* resulta em verdadeiro. Executa o *código* se o resultado for verdadeiro. Repete até o teste retornar falso. É semelhante a **DO ... UNTIL**, exceto porque o *código* não é executado se o resultado da *comparação* for falso na primeira vez.

Exemplo

O exemplo a seguir processa uma lista de valores numéricos armazenados em uma variável chamada MARKS. Ela faz o seguinte:

- Determina o número de elementos na lista.
- Para cada elemento na lista, o programa compara o elemento ao valor de passagem:
 - se o elemento for maior ou igual ao valor de passagem, insira “Passa” após o valor.
 - Se o elemento for menor do que o valor de passagem, insira “Falha” (falha) após o valor. Isto converterá o valor em uma cadeia.
- Substitui o valor original pela cadeia.

```

« @ Variável local S é usada
@ para armazenar o número do incremento.
@ Incremento de 1 ao tamanho da lista.
FOR(S,1,SIZE(PONTOS))
@ Extrai o elemento da lista
GET(PONTOS,S) → E
@ Compara-o ao valor de passagem, corrige e
@ substitui pelo novo valor.
« IF E≥50 THEN
E+" Passa" ► E
ELSE
E+" Falha" ► E
END ;
REPL(PONTOS,S,{E})►MARKS
» ;
NEXT
»

```

Capturando erros

Por default, os programas param quando encontram um erro. Se você quiser que seções do seu programa tratem os erros, em vez de interromperem o programa, é preciso incluir estas seções em estruturas de captura de erros. Desta forma, você pode especificar ações a serem tomadas quando o programa encontrar erros, em vez de parar o programa. As seguintes estruturas de captura de erros estão disponíveis.

- **IFERR** *código THEN código de erro END*
Se o programa encontrar um erro enquanto estiver executando o *código*, o restante do código é ignorado e o *código-de-erro* não é executado.
- **IFERR** *código THEN código de erro ELSE sem-código-de-erro END*
Se o programa encontrar um erro enquanto executa o *código*, o código restante é ignorado e o *código-de-erro* é executado. Se nenhum erro for encontrado no *código*, o *sem-código-de-erro* é executado.

Exemplo

O exemplo a seguir cria a lista de marcas utilizadas no exemplo anterior. Se for inserido um valor não numérico, o programa fornece uma mensagem de erro. O programa executa o seguinte:

- Estabelece um loop para recolher 20 valores.
 - Solicita que um valor seja fornecido.
 - Testa a entrada para verificar se é um número.
 - Se a tentativa gerar um erro, este erro será capturado e uma mensagem de erro será exibida para solicitar um valor numérico.
- ```
«
@ Define o modo numérico para que uma captura de
erros funcione
SF(-3) ;
@ Crie uma lista vazia
{ }▶MARKS ;
@ Define loop para 20 entradas.
WHILE SIZE(PONTOS)<20 REPEAT
@ Inicia a rotina de verificação de erros.
IFERR INPUT("Insira um número","","") → N
@ Tenta converter a entrada em um número.
@ Isto gera um erro se não for numérico
« OBJ→(N)+1-1 → N
@ Se não houver erro, anexe a entrada à lista.
« MARKS+N ▶ MARKS ;
»
»
THEN
@Isto aparece se a entrada não for numérica.
MSGBOX("ENTRADA INVÁLIDA, TENTE DE NOVO")
END ;
END
»
```

## Apêndice A

# Conectando à Outra Calculadora

## Índice

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Transferindo objetos entre calculadoras .....   | A-1 |
| Transferindo dados entre duas HP 49Gs .....     | A-2 |
| Transferindo objetos para ou de uma HP 48 ..... | A-2 |

## Introdução

Este apêndice descreve como utilizar o cabo serial que acompanha a HP 49G para se conectar à outra calculadora. Conecte a outra calculadora quando quiser trocar objetos—por exemplo, programas ou dados—entre calculadoras.

Para transferir dados ou programas entre a sua calculadora e o seu PC, você precisa adquirir um Hewlett-Packard Connectivity Kit (Kit de Conectividade Hewlett-Packard). Também é possível usar um kit de conectividade para carregar novas versões do software da calculadora.

## Transferindo objetos entre calculadoras

Você pode transferir objetos isolados entre calculadoras ou enviar vários objetos e diretórios.

- Use o File Manager para selecionar os objetos a serem transferidos entre as calculadoras.
- Use o cabo serial que acompanha a HP 49G para conectar as calculadoras e transferir objetos entre elas.

## Transferindo dados entre duas HP 49Gs

1. Garanta que as calculadoras estejam conectadas corretamente.
2. Na calculadora que envia, navegue para o diretório que contém os objetos a enviar e, na calculadora receptora, navegue para o diretório onde você quer armazenar os objetos recebidos.
3. Nas duas calculadoras, pressione **APPS** e, em seguida, 2 e **ENTER** para selecionar I/O FUNCTIONS (FUNÇÕES DE E/S).
4. Na calculadora receptora, pressione 2 e depois **ENTER** para selecionar GET FROM HP 49 (RECEBER DE HP-49). A calculadora receptora conecta-se à calculadora remetente.
5. Na calculadora remetente:
  - a. Pressione **ENTER** para selecionar SEND TO HP 49. O envio para o formulário de entrada HP 49 é exibido.
  - b. Pressione **CHOOS** para exibir os objetos no diretório atual.
  - c. Use as teclas de seta para destacar o objeto a enviar e pressione **CHECK** para selecioná-lo. Repita este passo para outros objetos que queira enviar.
  - d. Pressione **OK** para voltar ao formulário de entrada Send to HP 49.
  - e. Pressione **SEND** (ENVIAR). Os objetos que você selecionou estão transmitidos para receber a calculadora.

## Transferindo objetos para ou de uma HP 48

Para transferir objetos entre uma HP 49G e uma calculadora da série HP 48, você precisa usar o adaptador de conexão que é fornecido com a HP 49G.



Você só pode transferir objetos que tenha criado entre a HP 49G e série HP 48. Se você tentar transferir outros objetos, isso pode causar erros.

1. Ajuste o adaptador a uma extremidade do cabo de conexão.
2. Conecte a extremidade do adaptador do cabo à porta serial da HP 48 e a outra extremidade à porta serial da HP 49G.
3. Na HP 49G e na HP 48, navegue para o diretório onde você quer enviar ou receber objetos.

4. Na HP 49G:
  - a. Pressione **APPS** para exibir as Aplicações na lista de opções.
  - b. Selecione I/O FUNCTIONS (Funções de E/S) e pressione **ENTER** para exibir a lista de opções I/O Functions (Funções de E/S).
  - c. Selecione TRANSFER para exibir o formulário de entrada Transfer.
5. Na HP 48:
  - a. Pressione **① [I/O]** para exibir a lista de opções I/O Functions.
  - b. Selecione TRANSFER e pressione **ENTER** para exibir o formulário de entrada Transfer.
6. Nas duas calculadoras, edite os formulários de entrada para garantir que a opção FMT: seja definida para ASC. As outras definições nos dois formulários devem corresponder.
7. Na calculadora remetente:
  - a. Pressione CHOOS e selecione LOCAL VARS para exibir objetos no diretório atual.
  - b. Selecione o objeto a enviar e pressione **ENTER** para colocá-lo no campo Name (Nome).
  - c. Pressione SEND para enviar o objeto.
8. Na calculadora receptora, pressione RECV. O objeto é enviado da calculadora de envio para a calculadora receptora. Ele aparece no diretório atual.



## **Apêndice B**

### **Mensagens de Erro**

#### **Introdução**

Este apêndice contém a principal mensagem de erro que a HP 49G pode gerar. As mensagens estão em ordem alfabética.

| Mensagem                  | Significado                                                                                                                                       |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alarm                     | O alarme não foi reconhecido.                                                                                                                     |
| Bad Argument Type         | Um ou mais argumentos de uma operação eram de tipo incorreto para a operação.                                                                     |
| Bad Guesses               | A(s) estimativa(s) indicada(s) para o solucionador de equação está(ão) fora do domínio da equação.                                                |
| Can't Edit Null Character | Tentativa de editar uma cadeia contendo um caractere com código 0.                                                                                |
| Circular Reference        | Tentativa de armazenar uma variável nela mesma.                                                                                                   |
| Directory Not Allowed     | Tentativa de usar um diretório como argumento.                                                                                                    |
| Directory Recursion       | Tentativa de armazenar um diretório nele mesmo.                                                                                                   |
| EQ Invalid For MINIT      | A variável EQ deve conter, pelo menos, duas equações e duas variáveis.                                                                            |
| HALT Not Allowed          | Um programa que contém o comando HALT foi executado enquanto um aplicativo que não permite HALT estava em execução, por exemplo, o Matrix Writer. |

Mensagens de Erro

| Mensagem (Continua)   | Significado                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inconsistent Units    | A conversão de unidades que você está tentando efetuar tem unidades incompatíveis                        |
| Infinite Result       | Tentativa de cálculo que gera um resultado infinito, por exemplo, 1/0.                                   |
| Insufficient Memory   | Não existe memória disponível para completar a operação                                                  |
| Insufficient ΣData    | Um comando estatístico foi executado quando não havia dados suficientes em ΣDAT para cálculo.            |
| Interrupted           | [CANCEL] foi pressionado enquanto a aplicação de solução ou o determinador de raízes estava trabalhando. |
| Invalid Array Element | Tentativa de introduzir um objeto de um tipo incompatível em um arranjo.                                 |
| Invalid Card Data     | Você precisa inicializar as portas da calculadora. Veja a página D-6 para instruções.                    |
| Invalid Dimension     | O argumento de arranjo tem dimensões inválidas.                                                          |
| Invalid EQ            | A variável EQ contém uma equação que era incompatível com a operação que você está tentando.             |
| Invalid IOPAR         | Um ou mais parâmetros de E/S é inválido.                                                                 |
| Invalid Name          | Um arquivo com nome inválido foi solicitado para envio ou recebimento.                                   |
| Invalid PPAR          | Um ou mais parâmetros de plotagem é inválido.                                                            |
| Invalid PTYPE         | O tipo de plotagem solicitado é inválido para a equação atual.                                           |
| Invalid Repeat        | O intervalo de repetição de alarmes que você solicitou está fora do permitido.                           |

| Mensagem (Continua)  | Significado                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Invalid Syntax       | O comando OBJ ou STR não estava disponível para converter os dados específicos.                  |
| Invalid Time         | O argumento hora é inválido.                                                                     |
| Invalid Unit         | O argumento unidade é inválido para a operação tentada.                                          |
| Invalid ΣData        | Os dados em ΣDAT são inválidos para o comando de estatística tentado.                            |
| LowBat()             | Troque as baterias da calculadora.                                                               |
| Low Battery          | As baterias do sistema estão muito baixas para executar a operação de E/S.                       |
| Name Conflict        | A função Where tentou atribuir um valor à variável de integração ou ao índice somatório.         |
| No Current Equation  | A operação exige uma equação na variável EQ e não foi encontrada nenhuma equação nesta variável. |
| No Stat Data to Plot | Você selecionou um gráfico estatístico e não há dados no ΣDAT.                                   |
| Non-empty Directory  | O diretório que você está tentando eliminar contém dados.                                        |
| Non-existent Alarm   | O comando Alarm foi utilizado para especificar um alarme não-existente.                          |
| Non-existent ΣDAT    | Um comando estatístico foi utilizado quando não havia dados no ΣDAT.                             |
| Out of Memory        | A calculadora não tem memória disponível. Você precisa eliminar objetos para liberar memória.    |
| Overflow             | Um cálculo retornou um valor que é maior do que o tamanho mínimo que a HP 49G pode aceitar.      |

| Mensagem (Continua) | Significado                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Positive Underflow  | Um cálculo retornou um resultado menor do que o tamanho mínimo que a calculadora pode aceitar.                                         |
| Power Lost          | Aparece quando a calculadora é ligada após uma queda de energia. A queda de energia pode ter provocado a perda dos objetos na memória. |
| Too few arguments   | Você tentou executar um comando ou função e não forneceu todos os argumentos necessários.                                              |
| Undefined result    | Um cálculo retornou um resultado que a calculadora não consegue definir matematicamente, por exemplo, 0/0.                             |

## Apêndice C

### Unidades

A HP 49G contém um catálogo de 127 unidades que você pode utilizar para criar *objetos unidade*. Um objeto unidade é um número real ligado a uma expressão unidade por um caractere sublinhador. Por exemplo, **2\_in** é um objeto unidade que representa 2 polegadas.

As unidades da calculadora baseiam-se nas 7 unidades base do Sistema Internacional de Unidades: *m* (metro), *kg* (quilograma), *s* (segundo), *A* (ampère), *K* (kelvin), *cd* (candela) e *mol* (mole). A HP 49G faz uso de duas unidades base adicionais: *r* (radiano) e *sr* (esterorradiano). As outras 118 unidades restantes são compostas, ou seja, unidades derivadas das 9 unidades base.

Você escolhe uma unidade pressionando (UNITS), selecionando a categoria apropriada no menu Units — comprimento, área, volume, etc.— e finalmente selecionando a unidade do submenu de categoria. Você faz isto quando cria um objeto unidade ou quando converte uma unidade em outra. Você também pode executar cálculos usando objetos de unidade. (Veja *Guia de Usuário Avançado* em <http://www.hp.com/calculators/hp49> para obter mais informações.)

| Unidade (Nome Completo)  | Valor em Unidades SI                 |
|--------------------------|--------------------------------------|
| a (are)                  | 100 m <sup>2</sup>                   |
| A (ampère)               | 1 A                                  |
| acre (acre)              | 4046,87260987 m <sup>2</sup>         |
| arcmin (minuto de arco)  | 2,90888208666 × 10 <sup>-4</sup> r   |
| arcs (segundo arco)      | 4,8481368111 × 10 <sup>-6</sup> r    |
| atm (atmosfera)          | 101325 kg/m·s <sup>2</sup>           |
| au (unidade astronômica) | 1,495979 × 10 <sup>11</sup> m        |
| Å (angstrom)             | 1 × 10 <sup>-10</sup> m              |
| b (barn)                 | 1 × 10 <sup>-28</sup> m <sup>2</sup> |

Unidades

## Unidades

| Unidade (Nome Completo) (Continua) | Valor em Unidades SI                                             |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| bar (bar)                          | 100000 kg/m·s <sup>2</sup>                                       |
| bbl (barril)                       | 0,158987294928 m <sup>3</sup>                                    |
| Bq (becquerel)                     | 1 s <sup>-1</sup>                                                |
| Btu (tabela internacional Btu)     | 1055,05585262 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                  |
| bu (alqueire)                      | 0,03523907 m <sup>3</sup>                                        |
| °C (grau Celsius)                  | 274,15 K [°C + 273,15]                                           |
| c (velocidade da luz)              | 299792458 m/s                                                    |
| C (coulomb)                        | 1 A·s                                                            |
| cal (caloria)                      | 4,1868 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                         |
| cd (candela)                       | 1 cd                                                             |
| chain (cadeia de Gunter)           | 20,1168402337 m                                                  |
| Ci (curie)                         | 3,7 × 10 <sup>10</sup> s <sup>-1</sup>                           |
| ct (quilate)                       | 0,0002 kg                                                        |
| cu (xícara americana)              | 2,365882365 × 10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup>                    |
| ° (grau)                           | 1,74532925199 × 10 <sup>-2</sup> r                               |
| d (dia)                            | 86400 s                                                          |
| dB (decibel)                       | 1 dB                                                             |
| dyn (dina)                         | 0,00001 kg·m/s <sup>2</sup>                                      |
| erg (erg)                          | 0,0000001 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                      |
| eV (elétron volt)                  | 1,60217733 × 10 <sup>-19</sup> kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> |
| F (farad)                          | 1 A <sup>2</sup> ·s <sup>4</sup> /kg·m <sup>2</sup>              |
| °F (graus Fahrenheit)              | 255,927777778 K                                                  |
| fath (braça)                       | 1,82880365761 m                                                  |
| fbm (board foot)                   | 0,002359737216 m <sup>3</sup>                                    |

| Unidade (Nome Completo) (Continua)  | Valor em Unidades SI                                |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| fc (pé-vela)                        | 10,7639104167 cd·sr/m <sup>2</sup>                  |
| Fdy (faraday)                       | 96487 A·s                                           |
| fermi (fermi)                       | 1 × 10 <sup>-15</sup> m                             |
| flam (foot-lambert)                 | 3,42625909964 cd/m <sup>2</sup>                     |
| ft (pé internacional)               | 0,3048 m                                            |
| ftUS (pé)                           | 0,304800609601 m                                    |
| g (grama)                           | 0,001 kg                                            |
| ga (aceleração de gravidade padrão) | 9,80665 m/s <sup>2</sup>                            |
| gal (galão americano)               | 0,003785411784 m <sup>3</sup>                       |
| galC (galão canadense)              | 0,00454609 m <sup>3</sup>                           |
| galUK (galão inglês)                | 0,004546092 m <sup>3</sup>                          |
| gf (grama-força)                    | 0,00980665 kg·m/s <sup>2</sup>                      |
| gmol (grama-mole)                   | 1 mol                                               |
| grad (gradientes)                   | 1,57079632679 × 10 <sup>-2</sup> r                  |
| grain (grão)                        | 0,00006479891 kg                                    |
| Gy (gray)                           | 1 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                    |
| H (henry)                           | 1 kg·m <sup>2</sup> /A <sup>2</sup> ·s <sup>2</sup> |
| ha (hectare)                        | 10000 m <sup>2</sup>                                |
| h (hora)                            | 3600 s                                              |
| hp (cavalo-vapor)                   | 745,699871582 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>     |
| Hz (hertz)                          | 1 s <sup>-1</sup>                                   |
| in (polegada)                       | 0,0254 m                                            |
| inHg (polegadas de mercúrio, 0°C)   | 3386,38815789 kg/m·s <sup>2</sup>                   |

## Unidades

| Unidade (Nome Completo) (Continua)           | Valor em Unidades SI                                |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| inH <sub>2</sub> O (polegadas de água, 60°F) | 248,84 kg/m·s <sup>2</sup>                          |
| J (joule)                                    | 1 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                 |
| K (kelvins)                                  | 1 K                                                 |
| kg (kilograma)                               | 1 kg                                                |
| kip (quilonibra-força)                       | 4448,22161526 kg·m/s <sup>2</sup>                   |
| knot (milhas náutica por hora)               | 0,514444444444 m/s                                  |
| kph (quilômetros por hora)                   | 0,2777777777778 m/s                                 |
| l (litro)                                    | 0,001 m <sup>3</sup>                                |
| lam (lambert)                                | 3183,09886184 cd/m <sup>2</sup>                     |
| lb (libra avoirdupois)                       | 0,45359237 kg                                       |
| lbf (libra-força)                            | 4,44822161526 kg·m/s <sup>2</sup>                   |
| lbtmol (libra-mol)                           | 453,59237 mol                                       |
| lbt (libra troy)                             | 0,3732417216 kg                                     |
| lm (lúmen)                                   | 1 cd·sr                                             |
| lx (lux)                                     | 1 cd·sr/m <sup>2</sup>                              |
| lyr (anos luz)                               | 9,46052840488 × 10 <sup>15</sup> m                  |
| m (metro)                                    | 1 m                                                 |
| μ (mícron)                                   | 1 × 10 <sup>-6</sup> m                              |
| mho (mho)                                    | 1 A <sup>2</sup> ·s <sup>3</sup> /kg·m <sup>2</sup> |
| mi (milha internacional)                     | 1609,344 m                                          |
| mil (mil)                                    | 0,0000254 m                                         |
| min (minuto)                                 | 60 s                                                |
| miUS (milha rdo estatuto americano)          | 1609,34721869 m                                     |

| Unidade (Nome Completo) (Continua)   | Valor em Unidades SI                                |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| mmHg (milímetro de mercúrio ou torr) | 133,322368421 kg/m·s <sup>2</sup>                   |
| mol (mol)                            | 1 mol                                               |
| mph (milhas por hora)                | 0,44704 m/s                                         |
| N (newton)                           | 1 kg·m/s <sup>2</sup>                               |
| nmi (milha náutica)                  | 1852 m                                              |
| $\Omega$ (ohm)                       | 1 kg·m <sup>2</sup> /A <sup>2</sup> ·s <sup>3</sup> |
| oz (onça)                            | 0,028349523125 kg                                   |
| ozfl (onça fluida americana)         | 2,95735295625 $\times 10^{-5}$ m <sup>3</sup>       |
| ozt (onça troy)                      | 0,03110341768 kg                                    |
| ozUK (onça fluida inglesa)           | 2,8413075 $\times 10^{-5}$ m <sup>3</sup>           |
| P (poise)                            | 0,1 kg/m·s                                          |
| Pa (pascal)                          | 1 kg/m·s <sup>2</sup>                               |
| pc (parsec)                          | 3,08567818585 $\times 10^{16}$ m                    |
| pdl (poundal)                        | 0,138254954376 kg·m/s <sup>2</sup>                  |
| ph (phot)                            | 10000 cd·sr/m <sup>2</sup>                          |
| pk (peck)                            | 0,0088097675 m <sup>3</sup>                         |
| psi (libras por polegada quadrada)   | 6894,75729317 kg/m·s <sup>2</sup>                   |
| Pt (pint)                            | 0,000473176473 m <sup>3</sup>                       |
| qt (quart)                           | 0,000946352946 m <sup>3</sup>                       |
| r (radiano)                          | 1 r                                                 |
| R (röntgen)                          | 0,000258 A·s/kg                                     |
| °R (graus Rankine)                   | 0,555555555556 K                                    |
| rad (rad)                            | 0,01 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                 |
| rd (rod)                             | 5,02921005842 m                                     |

## Unidades

| Unidade (Nome Completo) (Continua) | Valor em Unidades SI                                |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| rem (rem)                          | 0,01 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                 |
| rpm (revoluções por minuto)        | 0,0166666666667 s <sup>-1</sup>                     |
| s (segundo)                        | 1 s                                                 |
| S (siemens)                        | 1 A <sup>2</sup> ·s <sup>3</sup> /kg·m <sup>2</sup> |
| sb (stilb)                         | 10000 cd/m <sup>2</sup>                             |
| slug (slug, libra-massa)           | 14,5939029372 kg                                    |
| sr (esteroradiano)                 | 1 sr                                                |
| st (estere)                        | 1 m <sup>3</sup>                                    |
| St (stokes)                        | 0,0001 m <sup>2</sup> /s                            |
| Sv (sievert)                       | 1 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>                    |
| t (tonelada métrica ou tonelada)   | 1000 kg                                             |
| T (tesla)                          | 1 kg/A·s <sup>2</sup>                               |
| tbsp (colher de sopa)              | 1,47867647813 × 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup>     |
| therm (pequena caloria)            | 105506000 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>         |
| ton (tonelada americana, curta)    | 907,18474 kg                                        |
| tonUK (tonelada inglesa, longa)    | 1016,0469088 kg                                     |
| torr (torr)                        | 133,322368421 kg/ms <sup>2</sup>                    |
| tsp (colher de chá)                | 4,92892159375 × 10 <sup>-6</sup> m <sup>3</sup>     |
| u (massa atômica unificada)        | 1,6605402 × 10 <sup>-27</sup> kg                    |
| V (volt)                           | 1 kg·m <sup>2</sup> /A·s <sup>3</sup>               |
| W (watt)                           | 1 kg·m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>                 |
| Wb (weber)                         | 1 kg·m <sup>2</sup> /A·s <sup>2</sup>               |
| yd (jarda internacional)           | 0,9144 m                                            |
| yr (ano)                           | 31556925,9747 s                                     |

## Apêndice D

### Solução de Problemas

#### Índice

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Calculadora não liga .....              | D-2 |
| Reiniciando a calculadora .....         | D-2 |
| Baterias .....                          | D-2 |
| Calculadora não está respondendo.....   | D-4 |
| Interrupção do sistema .....            | D-4 |
| Reinicializando a memória .....         | D-5 |
| Calculadora reinicia continuamente..... | D-5 |
| Erro ao iniciar.....                    | D-6 |
| Pouca memória.....                      | D-6 |
| Sem espaço para a última pilha .....    | D-6 |
| Memória insuficiente.....               | D-7 |
| Sem memória .....                       | D-7 |

#### Introdução

Este apêndice oferece ajuda para compreender e solucionar problemas que podem ocorrer com a HP 49G.

Para garantir a confiabilidade e o funcionamento adequado da sua calculadora — e não invalidar a sua garantia — você deverá guardá-la e utilizá-la apenas dentro dos limites ambientais a seguir :

**Temperatura operacional:** 0° a 55° C (32° a 131° F)

**Temperatura de armazenamento:** -40 a 70° C (-40° a 158° F)

**Umidade operacional máxima:** 90% em 40° C (104° F).

## Calculadora não liga

Esta condição provavelmente indica que as baterias estão descarregadas. Instale novas baterias e veja se o problema é solucionado.

Se, mesmo depois da troca das baterias, a calculadora não ligar quando você pressionar **ON**, siga os passos indicados em “Reiniciando a calculadora” abaixo.

Se a calculadora ligar, mas o visor principal permanecer em branco:

1. pressione e mantenha pressionada **ON**
2. pressione **⊕** várias vezes
3. solte **ON**.

Se os caracteres ainda assim não aparecerem no visor principal, siga os passos definidos em “Reiniciando a calculadora” abaixo.

### Reiniciando a calculadora

Para reiniciar a calculadora:

1. Pressione e mantenha pressionada **ON**
2. Pressione e mantenha pressionada **F3**
3. Solte as duas teclas. A calculadora deverá ser reinicializada. Caso contrário:
  - a. Insira a ponta de um clipe metálico no orifício da parte posterior da calculadora. Insira o clipe o máximo possível. Pressione por um segundo e depois remova o clipe.
  - b. Pressione **ON**.

Se isso não corrigir o problema, a calculadora precisa de assistência técnica.

Se a calculadora contiver alguma biblioteca com um objeto de configuração com problema, ela será reiniciada repetidamente. Se isto ocorrer, mantenha pressionada a tecla **◀** para impedir que o objeto de configuração seja executado.

### Baterias

A HP 49G precisa de três baterias AAA para funcionar. (Cada bateria AAA fornece 1,5 volts.) Para garantir funcionamento ideal, utilize sempre baterias alcalinas e da mesma marca e tipo.

As baterias recarregáveis *não* são recomendáveis devido à sua vida útil mais curta.

### Quando substituir as baterias

Quando a bateria está fraca, o indicador (●) é exibido. Este indicador permanece exibido até quando você desliga a calculadora.

Se a bateria estiver fraca quando você liga a calculadora, a mensagem LowBat (S) aparece brevemente na tela.

### Trocando as baterias



Você corre o risco de perder seus dados se:

- remover as baterias enquanto a calculadora estiver ligada
- pressionar **ON** enquanto substitui as baterias ou
- deixar a calculadora sem baterias por mais de 2 minutos.

Para trocar as baterias:

1. Desligue a calculadora.
2. Remova a tampa do compartimento da bateria. Você pode pressionar a tampa e deslizá-la para fora da calculadora.
3. Remova com cuidado as baterias usadas.
4. Insira imediatamente as novas baterias.



As baterias devem ser posicionadas de acordo com os desenhos mostrados na base do compartimento de bateria. Se inserir as baterias de forma errada pode danificar a calculadora.

5. Recoloque a tampa.
6. Pressione **ON** para ligar a calculadora.

Deite fora as baterias usadas de acordo com as instruções do fabricante.

## Calculadora não está respondendo

Se a HP 49G congelar e não responder quando você pressionar **CANCEL**, sua memória pode ter sido corrompida. Existem duas formas de corrigir isto:

1. interromper o sistema
2. redefinir a memória.



Se a calculadora congelar, tente sempre solucionar o problema interrompendo o sistema. Só reinicialize a memória se a interrupção do sistema não funcionar. Reinicializar a memória retorna a calculadora ao seu estado default. Todas as informações armazenadas, exceto as armazenadas na memória flash, serão perdidas.

### Interrupção do sistema

Um sistema interrompido:

- cancela todas as operações do sistema
- limpa o histórico e a pilha
- cancela todos os programas em execução e inicializa todas as variáveis locais utilizadas nelas
- desliga o teclado do usuário
- torna HOME o diretório atual.

### Interrompendo o sistema do teclado

1. Pressione e mantenha pressionada **ON**.
2. Pressione **F3**.
3. Solte as duas teclas.

Se a calculadora não estiver respondendo ao teclado, tente o método descrito na seção a seguir.

### Interrompendo o sistema sem usar o teclado

1. Insira a ponta de um clipe de papel de metal na parte posterior da calculadora. Insira o clipe o máximo possível. Mantenha a pressão por um segundo e remova o clipe.
2. Pressione **(ON)**.
3. Se necessário:
  - a. pressione e mantenha pressionada **(ON)**
  - b. pressione e mantenha pressionada **(F3)**
  - c. solte duas teclas.

Se isto não corrigir o problema, você precisará reiniciar a memória (explicado na próxima seção).

### Reinicializando a memória

Reinicializar a memória retorna a memória da calculadora para o seu estado default. Todas as variáveis, diretórios e programas que você armazenou na calculadora serão perdidos, exceto os armazenados nas portas 1 (ERAM) e 2 (FLASH).

1. Pressione e mantenha pressionada **(ON)** **(F1)** e **(F6)**.
2. Continue a manter pressionada **(ON)** enquanto solta **(F1)** e **(F6)**.
3. Solte **(ON)**.

### Calculadora reinicia continuamente

Uma biblioteca com falha ou incompatível faz a calculadora reinicializar várias vezes seguidas. Isto pode ocorrer se você instalar uma biblioteca da série HP 48 que contém funções incompatíveis com a HP 49G.

1. Pressione e mantenha pressionada **◀** (tecla retrocesso) até a calculadora ser reinicializada corretamente.
2. Use o File Manager para excluir a biblioteca com falha da porta.

## Erro ao iniciar

Se a mensagem “Invalid Card Data” for exibida sempre que a calculadora é ligada, você precisa inicializar as portas da calculadora. Esta mensagem é exibida se você tentar recuperar a memória ao ligar a calculadora pela primeira vez — consulte a página 2-2— ou se uma porta estiver corrompida.

Para inicializar as portas da calculadora:

1. Pressione **(CAT)**.
2. Destaque PINIT no catálogo de comandos.
3. Pressione **(ENTER)** ou OK para colocar o comando na linha de comandos.
4. Pressione **(ENTER)** para executar o comando e inicializar as portas.

## Pouca memória

As operações da calculadora compartilham a memória com os objetos que você criou. Desta forma, a calculadora pode operar lentamente se a memória estiver baixa.

A calculadora exibe mensagens à medida que a memória se torna criticamente baixa. Estas mensagens são discutidas nas três seções seguintes.

### Sem espaço para a última pilha

Não há memória suficientes para salvar uma cópia da pilha ou histórico atual. No room for last stack é exibido quando você pressiona ENTER.

**Solução:** isto é uma mensagem de aviso apenas. A calculadora completará sua operação atual, mas o comando UNDO não estará disponível. Você deve apagar objetos indesejados da pilha para evitar que esta condição continue.

## Memória insuficiente

A mensagem `Insufficient memory` (memória insuficiente) é exibida se não houver memória suficiente para completar uma operação.

### Soluções:

1. Tente efetuar o cálculo ou a operação de uma forma que use menos memória. (Por exemplo, use o comando fatorial em vez de inserir uma cadeia de inteiros consecutivos, cada um separado pelo sinal de multiplicação.)
2. Exclua objetos que você não queira mais do histórico ou de uma pilha.
3. Exclua variáveis que você não queira mais.

## Sem memória

A mensagem `Out of memory` (sem memória) é exibida quando a calculadora fica totalmente sem memória de usuário. Neste estado, a calculadora é capaz de apenas uma operação: depuração interativa um a um. Nesta operação, é-lhe perguntado se deseja depurar — ou seja, apagar — uma série de objetos, iniciando com o objeto no nível 1 da pilha. Se concordar — pressionando `F1` — é-lhe perguntado sobre o novo objeto no nível 1. Isto continua até a pilha estar vazia ou você responder a uma solicitação de depuração de objeto pressionando `F6` (para `NO`).

A calculadora pergunta se você deseja apagar outros itens. Desta forma, os itens que você deseja pedir para depurar são:

- o objeto no nível 1 da pilha (repetido até não haver nenhum outro objeto na pilha ou até você pressionar `F6` quando perguntado sobre a depuração de um determinado objeto de pilha)
- o conteúdo da LAST CMD
- o conteúdo da LAST STACK (se ativo)
- o conteúdo da LAST ARG (se ativo)
- a variável PICT (se presente)
- atribuições da tecla de usuário
- alarmes
- a pilha inteira (a menos que já esteja vazia)
- cada variável global.

Depois de percorrer a lista de objetos depuráveis, a calculadora tenta retornar ao seu funcionamento normal. Se ainda não houver memória livre suficiente, o processo de depuração será repetido.

Você pode parar o processo de depuração a qualquer momento, pressionando **CANCEL**. Você pode fazer isto após alguns instantes para verificar se a condição de memória baixa foi corrigida. Se não houver memória suficiente disponível, a calculadora retorna à exibição normal, emite um bipe e continua o processo de depuração.

**Em resumo:**

- Para excluir o objeto indicado, pressione **F1**.
- Para manter o objeto indicado, pressione **F6**.
- Para interromper o processo de depuração, pressione **CANCEL**.

## Apêndice E

# Trabalhando no Modo RPN

## Índice

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Usando a pilha .....                          | E-2 |
| Colocando objetos na pilha .....              | E-2 |
| Executando cálculos RPN .....                 | E-3 |
| Cálculos da pilha de amostra.....             | E-4 |
| Usando um comando de um argumento .....       | E-4 |
| Usando um comando de vários argumentos .....  | E-4 |
| Cálculos de vários comandos.....              | E-5 |
| Usando comandos algébricos de computador..... | E-6 |
| Manipulando dados da pilha.....               | E-7 |
| Comandos de pilha interativos .....           | E-7 |

## Introdução

Este apêndice descreve o modo de operação RPN e como trabalhar neste modo. Também descreve como usar os comandos de pilha interativos para manipular os objetos na pilha.

RPN significa Reverse Polish Notation. A principal característica desta notação é que você especifica as operações após os números ou objetos. Quando usa a HP 49G no modo RPN, você tem acesso à pilha. O modo RPN, em conjunção com a pilha, isto torna fácil reutilizar os resultados de operações anteriores e executar cadeias de cálculos.

## Usando a pilha

Para executar as operações no modo RPN, você coloca o objeto ou os objetos na pilha e aplica a operação.

As entradas na pilha são numeradas (como no exemplo à direita). Cada entrada na pilha tem um *nível* associado a ela. O nível é o número da linha em que a entrada aparece. No exemplo à direita, 58 está no nível 4, 6 está no nível 3,  $\sqrt{8745}$  está no nível 2 e assim por diante.

```

RAD RAD HEX R= 'W'
CHS(N)
4: 58
3: 6
2: √8745
1: 93,514704726
EDIT VIEW RCL STOP PURGE CLEAR

```

Para definir o modo RPN, pressione **(MODE)** para acessar o formulário de entrada Calculator Modes (Modos da Calculadora) e defina a opção do modo Operating (Operação) para RPN.

## Colocando objetos na pilha

Você pode criar novos objetos e inseri-los na pilha ou pode recuperar objetos da memória e colocá-los na pilha.

- Para inserir um número na pilha:
  - a. Use as teclas numéricas para inserir o número. O número aparece na linha de comando.
  - b. Quando você terminar de inserir o número, pressione **(ENTER)**. O número aparece no nível 1 da pilha.
- Para inserir um objeto que você cria em uma aplicação, como uma matriz ou equação:
  - a. Acesse o Matrix Writer ou o Equation Writer.
  - b. Crie a matriz ou a equação.
  - c. Pressione **(ENTER)** para colocá-la no nível 1 da pilha.
- Para recuperar um objeto da memória e colocá-lo na pilha:
  - a. Pressione **(VAR)** para exibir diretórios e variáveis no diretório atual.
  - b. Navegue para o diretório onde o objeto desejado está localizado.
  - c. Pressione a tecla de função apropriada para selecionar o objeto. Ele aparece no nível 1 da pilha.

Quando você adiciona um novo termo à pilha, os itens existentes são colocados um nível acima. Sendo assim, o item no nível 1 é colocado um nível acima, no nível 2, e o item no nível 2 sobre para o nível 3 e assim por diante.

## Executando cálculos RPN

Você usa a linha de comando e a pilha para executar os cálculos do RPN.

- Quando utiliza um comando que leva apenas *um* argumento, você pode executar o comando com o argumento na linha de comando ou na pilha.
- Quando usa um comando que exige vários argumentos — ou seja, um comando que precisa de mais de um objeto para ser executado — você coloca os argumentos na pilha antes de aplicar o comando. Você especifica um argumento por nível, na ordem correta. Você pode aplicar um comando de vários argumentos quando o último argumento ainda estiver na linha de comando.

Os argumentos de um comando são removidos da pilha quando o comando é executado e são substituídos pelo resultado da operação.

Por exemplo, para determinar o cubo de 52, você precisa especificar dois argumentos: o número (52) e o índice (3).

Para executar o cálculo, você insere:

52 3

Ou seja, você insere 52 na pilha e 3 na linha de comando antes de aplicar a operação. Como a operação  $y^x$  exige dois argumentos, ela utiliza o valor no nível 1 como o primeiro argumento e o valor da linha de comando como segundo argumento.

Você também pode colocar 52 no nível 2 da pilha e 3 no nível 1 antes de aplicar a operação  $y^x$ . A operação usa o valor no nível 2 como o primeiro argumento e o valor do nível 1 como o segundo argumento.

Observe que quando coloca todos os argumentos na pilha antes de aplicar um comando, você pode desfazer o comando (pressionando ) e retornar para a pilha original.

Por exemplo, se você inserir dois argumentos na pilha antes de aplicar a operação  $y^x$  acima, retorna 52 no nível 2 e 3 no nível 1. Se você aplicar o comando com o último argumento na linha de comando — ou seja, 52 3 — a operação retorna apenas 52 no nível 1.

## Cálculos da pilha de amostra

### Usando um comando de um argumento

- Se o argumento ainda não estiver no nível 1 da pilha, insira o argumento na linha de comando (e, opcionalmente, na pilha). Se o argumento já estiver no nível 1 da pilha, vá direto para o passo 2.
- Execute o comando.

**Exemplo:** Para calcular  $\frac{1}{\sin 30}$

- Insira 30 e pressione **ENTER**.
- Pressione **SIN**.

O resultado de  $\sin 30$  está agora no nível 1 da pilha. Este resultado pode ser utilizado como argumento de um comando maior sem o resultado, que precisa ser inserido manualmente.

- Pressione **1/x**.

Observe que você obtém uma resposta simbólica. Quando quiser uma resposta numérica, pressione **F2 NUM**. A resposta simbólica é calculada.

### Usando um comando de vários argumentos

#### Método 1

- Insira os argumentos, pressionando **ENTER** após cada um.
- Execute o comando.

**Exemplo:** Para calcular  $23 \times 97$

- Insira 23 e pressione **ENTER**.
- Insira 97 e pressione **ENTER**.

23 está agora no nível 2 da pilha e 97 está no nível 1.

- Pressione **X**.

Neste exemplo, a ordem em que você insere os argumentos não afeta a resposta. No entanto, isto nem sempre é o caso com comandos de dois argumentos. No exemplo de cubo na página E-3, o resultado de inserir o 3 antes de 52 é o 3 elevado à potências de 52, um resultado muito diferente de 52 elevado à potência de 3. Outros exemplos onde a ordem em que você insere os argumentos é importante inclui comandos de subtração, divisão e porcentagem (%), %CH e %T).

## Método 2

No método 1 acima, cada argumento é inserido em seu próprio nível da pilha antes de ser executado. Outra forma é inserir todos os elementos na linha de comando separados por um espaço. Você pode:

- pressionar **[ENTER]** para colocar os argumentos na pilha e depois executar o seu comando ou
- executar o seu comando com os argumentos ainda na linha de comando.

**Exemplo:** Para calcular  $\sqrt[3]{531441}$

1. Insira 531441 **[SPC]** 3
2. Pressione **[ENTER]**.
3. Pressione **[R] [x<sup>y</sup>]**.

O passo 2 pode ser omitido se você não quiser desfazer o comando e ver os argumentos. Pressionar **[P] [UNDO]** sem primeiro ter colocado os argumentos na pilha apaga todos os registros do comando: o resultado e os argumentos. Por outro lado, se você colocar os argumentos na pilha antes de executar o comando, pressionar **[P] [UNDO]** exclui o resultado, mas exibe novamente os argumentos.

## Cálculos de vários comandos

Como o resultado dos cálculos é mantido na pilha, você pode facilmente executar cálculos complexos acumulando os resultados de subcálculos na pilha e a calculando estes resultados como argumentos em outro cálculo.

**Exemplo:** Para calcular  $13^2 - (17 \times 19) + \frac{3}{7}$

1. Insira 13 **[S] [x<sup>2</sup>]**.  
O resultado —169— aparece no nível 1 da pilha.
2. Insira 17 e pressione **[ENTER]**.
3. Insira 19 e pressione **[ENTER]**.
4. Pressione **[X]**.  
O produto de 17 e 19—323—aparece no nível 1 e o resultado anterior —169 — no nível 2.

5. Pressione  $\boxed{-}$ .

Os dois resultados anteriores — 169 — e 323 — são agora tratados como argumentos em uma futura operação. Esta operação substitui os argumentos pelo resultado da operação, ou seja, a diferença entre o primeiro e o segundo resultado.

6. Pressione  $3\boxed{\text{ENTER}}7\boxed{-}$  para substituir o resultado de  $\frac{3}{7}$  no nível 1.

Se a calculadora estiver no modo exato, o resultado aparece como uma fração.

7. Pressione  $\boxed{+}$  para adicioná-la ao resultado anterior.

Se a calculadora estiver no modo exato, a resposta será exibida como um número e uma fração. Para exibir a resposta aproximada com uma precisão de 12 dígitos, pressione  $\boxed{\text{P}}\boxed{\text{NUM}}$

## Usando comandos algébricos de computador

**Exemplo:** Para substituir  $x = y + 3$  in  $x^2 + 3x + 7$

1. Use o Equation Writer para criar  $x^2 + 3x + 7$  e pressione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para colocá-lo no nível 1 da pilha.
2. Use o Equation Writer para criar a substituição,  $x = y + 3$ , e pressione  $\boxed{\text{ENTER}}$  para colocá-la no nível 1 da pilha. Isto faz a expressão anterior subir para a pilha 2.
3. Pressione  $\boxed{\text{P}}\boxed{\text{ALG}}$  para acessar o menu do comando Algébrico e selecione o comando SUBST. A HP 49G executa a substituição e o resultado aparece no nível 1 da pilha.

## Manipulando dados da pilha

A HP 49G fornece funções para manipular os níveis da pilha. Para acessar estas funções, entre no modo de pilha interativo.

- Para entrar no modo de pilha interativo, pressione **▲**. Os comandos de pilha interativos aparecem no menu de teclas de função.
  - a. Use as teclas de seta para navegar para cima e para baixo na pilha para selecionar o nível de pilha desejado.
  - b. Use as teclas de função para selecionar o comando que você deseja aplicar ao nível de pilha atual.
- Para sair do modo interativo de pilha e retornar às operações de pilha normais:
  - pressione **ENTER** para aplicar o comando de pilha interativo selecionado ou
  - pressione **CANCEL** para cancelar o comando.

Quando você entra no modo de pilha interativo, os dados na pilha são exibidos no modo de texto. Por exemplo, qualquer equação na pilha é exibida em modo texto, em vez de modo livro.

### Comandos de pilha interativos

| Comando | Função                                                                                                                                                                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| →LIST   | Cria uma lista que contém objetos de pilha do nível 1 até o nível atual. A lista recém-criada é colocada no nível 1 da pilha e os objetos originais são removidos.                             |
| DROPN   | Apaga todos os níveis abaixo do nível selecionado.                                                                                                                                             |
| DUPN    | Duplica os níveis do nível selecionado atualmente para o nível 1 e sobe os níveis existentes para acomodar os níveis duplicados.                                                               |
| ECHO    | Pressione ECHO e <b>ENTER</b> para copiar o conteúdo do nível atual para a linha de comando. Edite o conteúdo na linha de comando e pressione <b>ENTER</b> para colocá-lo no nível 1 da pilha. |

| <b>Comando</b> | <b>Função (Continua)</b>                                                                                                                                           |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EDIT           | Abre o conteúdo do nível atual no editor mais apropriado, pronto para edição. Por exemplo, se o nível atual contém uma matriz, a matriz é aberta no Matrix Writer. |
| GOTO           | Pede que você selecione um nível de pilha e o número do nível que inseriu.                                                                                         |
| INFO           | Exibe informações sobre o objeto no nível atual, incluindo seu tamanho em bytes.                                                                                   |
| KEEP           | Apaga todos os níveis acima do nível selecionado.                                                                                                                  |
| LEVEL          | Copia o número do nível atual no nível 1 da pilha.                                                                                                                 |
| PICK           | Copia o conteúdo do nível atual no nível 1 da pilha. Todos os níveis existentes sobre um nível.                                                                    |
| ROLL           | Move o conteúdo do nível atual para o nível 1. A parte da pilha abaixo do nível atual sobe para preencher o espaço que é deixado.                                  |
| ROLLD          | Move o conteúdo do nível 1 para o nível atual. A parte da pilha embaixo do nível atual desce para preencher o espaço à esquerda item no nível 1.                   |
| VIEW           | Exibe o conteúdo do nível atual no modo livro.                                                                                                                     |

# Índice

## A

- alarme de controle 2-30
  - programar 2-30
- alarmes
  - alterar 2-29
  - apagar 2-29
  - compromissos 2-27
  - controle 2-30
  - exibir 2-29
  - reconhecendo 2-28
  - vencidos 2-30
- alarmes vencidos 2-30
- alertas 2-4
- Alfabeto grego 1-5
- amortizar 6-13
- analisando funções 4-40
  - área 4-41
  - declive 4-41
  - determinando áreas 4-41
  - extremos 4-41
  - interseção 4-42
  - interseção de 4-42
  - raízes 4-40
- animação 4-24
- aplicando zoom
  - fator 4-39
  - proporcional 4-39
  - redefinir default 4-39
- área abaixo do gráfico 4-41
- área de estado 2-3
- área do estado
  - mudando o tamanho de 2-21
  - mudar tamanho da 2-20
- argumentos
  - especificando no modo RPN E-3
  - usar em um programa 10-5
- arranjo
  - criar 8-7
  - editar 8-10
  - navegando por 8-9
- arranjos 8-7
- árvore de diretórios 7-6
- avisos *Veja* mensagens de erros

## B

- bases
  - binárias 2-5
  - decimais 2-5
  - hexadecimais 2-5
  - octogonais 2-5
- baterias D-2
  - trocar D-3
- bipe 2-19
- bipe das teclas 2-19

## C

- caixa de diálogo *Veja* formulários de entrada
- cálculos
  - exemplos 2-24
  - exemplos RPN E-4
  - no modo RPN E-3
- cálculos de valor do dinheiro em um período de tempo 6-11
- cálculos financeiros
  - amortizar resultados 6-13
  - solucionar 6-11
- campos
  - dados 2-15
  - dados estendidos 2-15
  - lista 2-16
  - verificar 2-16
- campos de dados 2-15
- campos de dados estendidos 2-15
- campos de lista 2-16
- campos de verificação 2-16
- capturar erros 10-16
- caracteres
  - especiais 2-11
  - inserindo 2-10
  - maiúsculos 2-10
  - minúsculos 2-10
- caracteres especiais 2-11
- caracteres maiúsculos 2-10
- caracteres minúsculos 2-10
- CAS *Veja* sistema algébrico de computador
- coeficiente de correlação, modelagem de dados 9-5
- coeficientes, polinômio 6-5

Índice

comandos 2-6  
 categorias de comando CAS 5-6  
 comandos de pilha interativos E-7  
 comandos algébricos  
 acessar 5-6  
 comandos aritméticos  
 acessar 5-6  
 comandos de cálculo 5-16  
 acessar 5-6  
 comandos de integração 5-16  
 comandos exponenciais, acessar 5-6  
 comandos logarítmicos, acessar 5-6  
 componente de juros, amortizar 6-14  
 componentes das expressões  
 selecionando no Equation Writer 3-7  
 compromissos 2-27  
 apagar 2-29  
 exibir 2-29  
 mudar 2-29  
 programar 2-28  
 Conceitos básicos de gráficos 4-1  
 contraste 2-3  
 contraste na tela 2-3  
 convenções de teclas 1-11  
 coordenadas  
 de gráficos 4-37  
 Correlação Pearson, modelando dados 9-5  
 cursor  
 coordenadas 4-37  
 movimento 4-37

**D**

dados  
 modelar 9-5  
 para plotagem estatística 4-30  
 transferir A-2  
 usando em um programa 10-6  
 dados bivariantes, modelagem de dados 9-5  
 dados de bivariância, calcular estatísticas de sumário 9-6  
 data  
 ajustando 2-26  
 formato 2-27

declive 4-41  
 definir funções 7-4  
 depuração D-7  
 derivadas parciais 4-17  
 desenhando gráficos 4-3  
 desenvolver  
 expressões 5-11  
 parte de uma expressão 5-12  
 desvio padrão 9-3  
 determinante 8-11  
 diferenciando passo a passo 5-18  
 diferenciar passo a passo 5-18  
 diretório inicial 7-5  
 diretórios 2-6, 7-5  
 copiar 7-9  
 criar 7-6  
 excluir 7-9  
 mover 7-9  
 mover para cima 7-8  
 renomear 7-10  
 selecionar 7-7  
 Distribuição Z Normal, intervalos de confiança 9-15

**E**

e 3-4  
 E/S A-1  
 edição de página inteira 2-20  
 editar, página inteira 2-20  
 eixos 4-8  
 Eliminação de Gauss 8-12  
 entrada/saída A-1  
 EQ 4-44  
 equação  
 colocar na pilha E-2  
 criar no Equation Writer 3-2  
 solucionar equações diferenciais 6-10  
 solucionar um polinômio 6-5  
 equações diferenciais  
 gráficos 4-16  
 solucionador rígido 4-17  
 solucionar 6-10  
 equações simultâneas 6-7  
 Equation Writer 3-2  
 exemplos 3-8  
 modos de operação 3-5

- selecionar termos 3-7  
teclas de atalho 3-9  
usar álgebra de computador 5-9  
erro ao iniciar D-6  
erros capturar 10-16  
estado 2-4  
estatística  
    aplicação 9-2  
    de inferência 9-7  
    descritiva 9-2  
    desvio padrão 9-3  
    média 9-3  
    sumário 9-2  
    testes de regressão 9-6  
    univariante 9-3  
    variância 9-3  
estatística de inferência  
    dados de exemplo 9-7  
    Intervalo T Duas Amostras 9-18  
    teste de hipótese 9-9  
    Teste Z Uma Amostra 9-9  
estatística descritiva 9-2  
estatística univariante 9-2  
    calcular 9-3  
estatísticas de inferência  
    Intervalo de Z Duas Amostras 9-15  
    Intervalo Z de Duas Proporções 9-16  
    Intervalo Z Uma Amostra 9-15  
    Intervalo Z Uma Proporção 9-16  
    intervalos de confiança 9-15  
    Teste Z Duas Proporções 9-12  
estatísticas de sumário 9-6  
estrutura de árvore  
    no Equation Writer 3-7  
estruturas condicionais, em programação 10-14  
expoencial 2-9  
expressões  
    criar e salvar 3-2  
    desenvolver 5-11  
    editar 3-3  
    fatorizar 5-11  
    no Equation Writer 3-7  
expressões exponenciais 5-13  
expressões irracionais, simplificar modo 5-5  
expressões trigonométrica 5-13  
expressões trigonométricas 5-13  
extremos 4-41, 6-4
- F**
- fatorar 5-11, 5-12  
ferramentas de caracteres 2-12  
File Manager 7-6  
fonte  
    escolhendo 2-20  
    tamanho 2-20  
formato de número 2-19  
fórmula de regressão, modelagem de dados 9-5  
Formulário de entrada Fit Data 9-5  
formulários de entrada 2-14  
    cálculos em 2-17  
frequências 9-2  
função algébrica de computador de meia-tangente 5-13  
funções  
    analisando 4-40  
    área 4-41  
    declive de 4-41  
    definidas pelo usuário 7-4  
    definir 7-4  
    extremos 4-41  
    interseção de 4-42  
    plotando 4-6  
    raízes de 4-40  
funções de comparação, em programação 10-14  
funções definidas pelo usuário 7-4
- G**
- garantia xii  
garantir xii  
grade de amostragem 4-20, 4-21, 4-24, 4-29  
gráficos 4-3  
    aplicando zoom 4-38  
    barra 4-33  
    campo inclinado 4-20  
    cônicos 4-14  
    coordenadas de exibição 4-37  
    coordenadas do cursor 4-37  
    dispersão 4-31

**Índice**

eixos 4-8  
 equação diferencial 4-16  
 estatísticos 4-3, 4-30  
 função 4-6  
 grade 4-26  
 histogramas 4-35  
 intervalo de exibição 4-7  
 paramétricos 4-9  
 polares 4-11  
 Porção Y 4-24  
 pseudocontorno 4-23  
 rápidos 3-D 4-29  
 superfície paramétrica 4-27  
 tela de arame 4-21  
 traçando 4-37  
 verdadeiros 4-18  
 gráficos 3-D rápidos 4-29  
 gráficos cónicos 4-14  
 gráficos de barra 4-33  
 gráficos de barra *Veja* gráficos de barra  
 gráficos de campo inclinado 4-20  
 gráficos de grade 4-26  
 Gráficos de porção Y 4-24  
 gráficos de pseudocontorno 4-23  
 gráficos de tela de arame 4-21  
 gráficos estatísticos 4-3, 4-5, 4-30  
 gráficos paramétricos 4-9  
 gráficos polares 4-11  
 gráficos superfície paramétrica 4-27  
 gráficos verdadeiros 4-18

**H**


---

histogramas 4-35  
 histórico 2-3, 2-5, 2-22  
     desativar 2-6  
     inserir de 2-13  
     salvar 2-6  
 hora  
     ajustando 2-26  
     formato 2-27

**I**


---

*i* 3-4  
 Identidade do Euler 5-13  
 indentar 2-20  
 indicadores 2-4

I-4

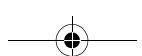
informações regulamentadoras *Veja*  
*também* limites ambientais  
 Canadá xi  
 Japão xi  
 informações regulamentadoras *Veja*  
*também* limites de ambiente  
 EUA x  
 inteiros 2-8  
 interromper o sistema D-4  
 interrupção do sistema D-4  
 interseções 4-42  
 Intervalo T Duas Amostras 9-18  
 Intervalo T Uma Amostra 9-17  
 Intervalo Z Duas Amostras 9-15  
 Intervalo Z Duas Proporções 9-16  
 Intervalo Z Uma Amostra 9-15  
 Intervalo Z Uma Proporção 9-16  
 Intervalo Z, estatísticas de inferência 9-15  
 intervalos de confiança 9-15  
 intervalos de confiança, estatísticas de inferência 9-15  
 inversão de sinais  
     interpretar resultados de solução  
         de equação 6-4  
 item de menu, selecionar 2-6

**L**


---

lembrete *Veja* compromisso  
 ligando e desligando 2-2  
 ligar e desligar 2-2  
     calculadora não liga D-2  
 limites ambientais D-1  
 linearização  
     com álgebra de computador 5-13  
     exemplo 5-15  
 linha de comando  
     cálculos 2-24  
 linha de comandos 2-7  
     editar 2-13  
     entradas de várias linhas 2-8  
 listas 8-6  
     criar 8-6  
 logaritmo natural 3-4  
 loop 10-14  
 loops  
     em programação 10-14

Índice



**M**

mantissa 2-9  
 Manual do Usuário Avançado x  
 marcador decimal 2-19  
 matemática de vetores  
     produto de vetores 8-5  
     produto interno 8-5  
     valor absoluto 8-4  
 Matrix Writer 8-7  
 matriz 8-7  
     colocar na pilha E-2  
     determinante de 8-11  
     forma de echelon de linhas reduzidas 8-12  
     representar um sistema linear 6-8  
 matrizes  
     aritmética 8-10  
 média, calcular 9-3  
 melhor correlação, modelagem de dados 9-5  
 memória 7-11  
     baixa D-6  
     reinicializar D-5  
     sem D-7  
 memória baixa D-6  
 memória de portas 7-12  
 mensagem constante 6-4  
 mensagem de estimativa errada 6-4  
 mensagens de erro B-1  
 menus 2-3, 2-6  
     multi-tela 2-7  
     programar 10-4  
 minifonte  
     para exibir e editar 2-20  
 modelo de regressão, localizar 9-5  
 modo algébrico 2-5, 2-22  
 modo aproximado 2-5, 2-24  
 modo complexo 5-4  
 modo cursor 3-5, 3-6  
 modo de número real 2-5  
 modo engineering 2-9  
 modo entrada 3-5  
 modo exato 2-5, 2-23  
 modo fix 2-9  
 modo livro de texto 2-20

modo padrão 2-9  
 modo passo a passo 5-4  
 modo rigoroso, definir 5-5  
 modo RPN 2-23, E-1  
     cálculos da amostra E-4  
     comandos de pilha interativos E-7  
     efetuar cálculos E-3  
 modo scientific 2-9  
 modo seleção 3-5  
 modo seleção de termos 3-5  
 modo verbose, configurar 5-4  
 modos 2-18  
     algébricos 2-5, 2-22  
     alterando 2-18  
     aproximados 2-5, 2-24  
     calculadora 2-18  
     complexos 5-4  
     cursor 3-5, 3-6  
     engineering 2-9  
     entrada 3-5  
     exato 2-23  
     exatos 2-5  
     exibição 2-20  
     fix 2-9  
     livre de texto 2-20  
     número complexo 2-5  
     número real 2-5  
     operacionais 2-19  
     padrão 2-9  
     passo a passo 5-4, 5-18  
     programa 2-5  
     RPN 2-23, E-1  
     scientific 2-9  
     seleção 3-5, 3-6  
     seleção de termo 3-5, 3-6  
     seleção de termos 3-6  
     sistema algébrico do computador 2-21, 5-2  
 modos de calculadora 2-18  
 modos de exibição 2-20  
 modos de programação  
     algébrico 10-5  
     RPN 10-5  
 módulo, configurar 5-4  
 montante de pagamento periódico 6-11  
 multiplicação  
     implícita no Equation Writer 3-4  
 Multiplicação implícita no Equation Writer 3-4

Índice

## N

- notação coordenada 2-4, 8-2
  - retangular 2-4
- notação de coordenada 2-19
- notação de coordenadas
  - cilíndrico 2-4
  - esférica 2-4
- número da caixa, gerar freqüências 9-4
- números
  - negativos 2-8
  - positivos 2-8
  - reais 2-8
- números complexos 5-6
  - inserir *i* no Equation Writer 3-4
- números negativos 2-8
- números reais 2-8

## O

- objetos
  - armazenar 7-1, 7-2
  - depurar D-7
  - tipos em formulários de entrada 2-17
  - transferir A-1
- operadores
  - estrutura de árvore do Equation Writer 3-7
- operandos
  - Estrutura de árvore do Equation Writer 3-7

## P

- período de pagamento, cálculos financeiros 6-12
- períodos de juros compostos 6-11
- pilha
  - cálculos da amostra E-4
  - comandos de pilha interativos E-7
  - efetuar cálculos E-3
  - manipular dados E-7
  - Veja também* histórico
- pilha interativa E-7
- plotando
  - passos básicos 4-3
  - variáveis 4-43

## polinômios

- definir a ordem 5-4
- determinar coeficientes 6-5

## polonômios

- determinar raízes 6-5

## ponto de visualização 4-21

## ponto-e-vírgula

- atälho do teclado 10-4
- separar funções em um programa 10-4

## portas 7-1, 7-11

## PPAR 4-44

## principal remanescente, amortização 6-14

## problemas D-1

## procedimentos em um programa 10-7

## procedimentos embutidos em um programa 10-7

## produto escalar 8-5

## produto externo 8-5

## produto interno 8-5

## programa

- interrompido 2-4
- modo 2-5

## programação

- iniciar 10-2

## programar

- argumentos em 10-5
- menu 10-4
- saltos e loop 10-14
- variáveis 10-8

## Q

## quebras de linha, adicionar 10-4

## R

## raízes 4-40

- polinômio 6-5

## RAM 7-11

## reinicializar calculadora D-2

## reiniciar defaults 2-17

## relógio 2-21

- visor 2-20

## reverse Polish notation *Veja RPN*

## ROM flash 7-11

## RPN 2-23, E-1

**S**

saída/entrada A-1  
 salvar um programa 10-4  
 selecionar termos no Equation Writer 3-7  
**ΣPAR** 4-44, 4-45  
 símbolos, inserindo 2-11  
 símbolos, inserir 1-5  
 simplificar o modo de expressões iracionais 5-5  
 sinalizadores  
     ativar e desativar 2-21  
 sintaxe 1-5  
 sistema algébrico de computador 2-21  
     cálculo de exemplo RPN E-6  
     desenvolver parte da expressão 5-12  
     expansão 5-11  
     fatorando expressões 5-11  
     fatorar expressões 5-12  
     fatorização 5-11  
 sistema algébrico do computador  
     ajustando 2-21  
     categorias de comando 5-6  
     substituição 5-10  
 sistemas lineares 6-7, 8-12  
 solução de problemas xi  
 solução simbólica 5-6  
 solucionador numérico 6-2  
 solucionador rígido 4-17, 6-10  
 solucionando equações 6-2  
     sistemas lineares 8-12  
 solucionar D-1  
 solucionar equações  
     equações simultâneas 6-7  
     interpretar resultados 6-4  
     sistemas lineares 6-7  
 substituição 5-10

**T**

tabelas 4-42  
     personalizando 4-43  
 tamanho do cabeçalho 2-21  
 taxa de juros anuais 6-11

taxa de juros, cálculos financeiros 6-11  
 Teclado  
     alfabético 2-10  
 teclado  
     alfabético de shift direito 1-5  
     alfabético de shift esquerdo 1-4  
     destravar 2-11  
     função 1-3  
     personalizado 1-5  
     principal 1-3  
     shift direito 1-3  
     shift esquerdo 1-3  
     usuário 1-5  
 teclado alfabético 2-4, 2-10  
 teclado alfabético de shift direito 1-5  
 teclado alfabético de shift esquerdo 1-4  
 teclado de função 1-3  
 teclado de usuário 1-5, 2-4  
 teclado personalizado 1-5  
 teclado principal 1-3  
 teclado shift direito 1-3  
 teclado shift esquerdo 1-3  
 teclas  
     função de cada 1-5  
     seta 1-10  
     teclas de atalho do Equation Writer 3-9  
 teclas de atalho do Equation Writer 3-9  
 teclas de seta 1-10  
 tela default 2-3  
 tela, default 2-3  
 termos  
     selecionar no Equation Writer 3-7  
 termos e condições xi  
 termos logarítmicos  
     reunir uma expressão 5-14  
 Teste T de Duas Amostras 9-14  
 Teste T Uma Amostra 9-13  
 Teste Z Duas Proporções 9-12  
 Teste Z Uma Amostra 9-9  
 testes de hipótese, estatísticas de inferência 9-9  
 Tipos de gráfico 4-1  
**TPAR** 4-45  
 traçando um gráfico 4-37  
 transferir dados A-2  
 gráficos 3-D 4-29  
 trigonometria 5-14

Índice

## U

unidades C-1  
converter C-1  
SI C-1  
unidades de ângulo 2-4, 8-2  
grados 2-4  
graus 2-4  
radianos 2-4

## V

valor absoluto  
de um vetor 8-4  
valor de covariância, modelagem de dados 9-5  
valor escalar 8-4  
valor máximo em dados estatísticos 9-3  
valor mínimo  
em dados estatísticos 9-3  
gerar freqüências 9-4  
valores default, reiniciar 2-17  
variância 9-3  
variáveis 2-6, 7-2  
copiar 7-9  
criar 7-2  
editar 7-10  
excluir 7-9  
globais 10-8  
independentes 5-4  
listar 7-3  
lokais 10-8

mover 7-9  
plotando 4-43  
renomear 7-10  
selecionar 7-7  
variáveis globais 10-8, 10-12  
variáveis lokais

em um programa 10-8  
variável independente  
configurar 5-4  
vetores 8-2  
criar 8-2  
polinômios 6-5  
visores de número  
modo engineering 2-9  
modo scientific 2-9  
visores de números  
modo fix 2-9  
modo padrão 2-9  
volume de exibição 4-21  
VPAR 4-44

## W

World Wide Web x  
**Z**

## zoom

afastar 4-38  
aproximar 4-38  
ZPAR 4-45

Índice